



Taide ja robotiikka

**Kysymyksiä taiteilijuudesta,
luovuudesta ja käsillä tekemisestä**

Ossi Poijärvi

Taiteen maisterin opinnäytetyö

Ohjaaja: Tomi Dufva

Taiteen laitos, kuvataidekasvatuksen koulutusohjelma

Aalto-yliopiston Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu

2019



Ossi Poijärvi



Tekijä Ossi Poijärvi

Työn nimi Taide ja robotiikka

Laitos Taiteen laitos

Koulutusohjelma Kuvataidekasvatus

Vuosi 2019

Sivumäärä 62

Kieli Suomi

Tiivistelmä

Taiteen maisterin opinnäytteeni kartoittaa robotiikan potentiaalia taiteessa ja taidekasvatuksessa. Tarkoituksena on selvittää, miten robottia, itsenäiseen liikkeeseen ja toimintaan kykenevää laitetta, voidaan hyödyntää taiteen tekemisessä ja miten tämä vaikuttaa käsitykseen esimerkiksi luovuudesta, taitelijuuudesta ja käsillä tekemisen merkityksestä.

Tutkielman teoriaosuudessa pohdin taiteen ja robotiikan diskursseja, niihin liittyviä eettisiä kysymyksiä sekä avaan aiheen historiaa ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. Tutkielma kokoa keskeisiä elementtejä erilaisista digitaalisen taiteen suuntauksista, kuten tietokonetaiteesta, generatiivisesta taiteesta ja algoritmisesta taiteesta, joiden perintönä voidaan nähdä tutkielmassa toteutettu robottitaide.

Tutkielmani käsittelee taiteen ja robotiikan yhteyttä taiteellisen tutkimuksen ja oman taiteellisen työni kautta. Teoreettinen viitekehys perustuu aiempiin taidetta ja teknologiaa yhdistäneisiin taidesuuntiin ja jo olemassaolevaan tutkimustietoon ja artikkeleihin.

Opinnäytteen taiteellinen aineisto ja tärkein tutkimusmateriaali on tuotettu kahdella erilaisella itsenäiseen liikkeeseen kykenevällä laitteella. Toinen näistä on tähän tarkoitukseen suunniteltu ja rakennettu itsenäinen piirrin, toinen taas valmis siivousrobotti, joka vieraannutetaan alkuperäisestä käyttötarkoituksestaan varustamalla laite ja sen toimintaympäristö taiteen tekoon soveltuvaksi. Tutkielmaan valitut taiteelliset prosessit keskittyvät ilmentämään robotin mahdollisuuksia tuottaa taidetta itsenäisesti, vähentäen taiteilijan vaikutuksen ja motorisen toiminnan minimiin. Näin pyritään luomaan tilanne, jossa voidaan epätavallisesta näkökulmasta tutkia taiteilijan, taideprosessin, luovuuden, satunnaisuuden ja tekoälyn merkityksiä ja olemuksia taiteessa.

Tutkielman tarkoituksena ei ole löytää suoria vastauksia tai totuuksia, vaan kartoittaa ja nostaa esiin keskeisiä taiteen ja robotiikan yhdistämiseen liittyviä kysymyksiä. Tutkielma on kokeileva, taiteen ja robotiikan alojen rajoja kartoittava ja jättää tilaa mahdollisille jatkotutkimuksille.

Avainsanat robotiikka, digitalisaatio, luovuus, satunnaisuus, serendipisyys, keinotyhmyys, taiteellinen tutkimus, kuvataidekasvatus



Author Ossi Poijärvi

Title of thesis Art and Robotics

Department Department of Art

Degree programme Art Education

Year 2019

Number of pages 62

Language Finnish

Abstract

This master's thesis examines the potential of robotics in art and art education. The purpose of this thesis is to find out how a robot, a device capable of moving and acting independently, can be used to create art and how this affects the views of creativity, being an artist and the significance of manual work in the art field.

The theory section of this thesis consists of thinking about the discourses of art and robotics, related ethical questions, history of the topic and things which have had influence on the aforementioned. The thesis accumulates the central elements of several movements of digital art, mainly Computer Art, Generative Art and Algorithmic Art, whose heritage can be strongly seen in the combination of robotics and art of which this thesis focuses on.

This thesis debates the connection of art and robotics through artistic research and author's own artistic work. The theoretical background is based on the previous art and technology-combining art movements and existing studies and articles related to the topic.

The artistic material of this study is produced with two different devices capable of functioning independently. The first is a plotter designed and constructed by author primarily to meet the needs of this thesis; the second is a robot vacuum cleaner which is estranged from its original purpose by modifying the device and its environment to be suitable for producing visual art. The art processes chosen for the studying material aim to express robots' capabilities of producing visual art independently, by decreasing the influence and motoric actions of an artist to a minimum. Thus, it is aspired to achieve a situation in which the meanings of an artist, art process, creativity, randomness and artificial intelligence can be examined from an unusual point of view.

The purpose of this thesis is not to find straight answers or truths, but to figure out and investigate the central questions related to combining arts and robotics. The thesis is an experimental study to chart the uncharted areas of art and robotics and it leaves space for the possible upcoming studies.

Keywords robotics, creativity, randomness, serendipity, artificial stupidity, artistic research, art education

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	5
1.1. Eettiset kysymykset robotiikan ja taiteen/taidekasvatuksen yhdistämisessä	6
1.2. Taiteen ja robotiikan diskurssit	8
1.3. Uusautatistamin äärellä – pystyykö robotti luovaan taideprosessiin?	9
2. Menetelmät ja lähdemateriaali	11
3. Taiteen ja robotiikan teoreettinen tausta	14
3.1 Kolmesataa vuotta taiteen ja teknologian yhteisiä askelia	14
3.2 Tietokonetaide – robottitaiteen tienraivaaja	17
3.3 Generatiivinen taide	21
3.4 Käsitteet	22
3.4.1 Robotti ja robotiikka	22
3.4.2 Artificial Stupidity – keinotyhmyys	23
3.4.3 Sattuma	24
3.4.4 Serendipisyys	25
3.4.5 Luovuus	26
3.4.6 Keinoluovuus	27
4. Tutkimusosio	30
4.2. Drawmatic 1.0	31
4.2.1 Drawmatic 1.0 toiminnassa	35
4.3 Robotti-imuri Roomba piirtimenä	46
5. Johtopäätökset ja keskustelu	50
5.1 Ohjelmoinnin osuus taideprosessissa	51
5.2 Suhtautumisesta robottiin ihmiseen verrattavana ”olentona”	55
5.3 Robotiikka taidekasvatuksessa	56
5.3.1 Esimerkki robotiikan ja taiteen yhdistävästä aineidenvälisestä projektista	57
5.4 Robotti rajojen rikkojana ja ajatusten herättäjänä	58
5.5 Jatkotutkimusmahdollisuudet ja mitä teen seuraavaksi	59
6. Lähdeluettelo	60

JOHDANTO

"Kone ei enää ainoastaan suorita – se myös liikkuu, aistii ja vuorovaikuttaa."
(Jämsén 2017)

Tekoälyn kehitys on viime aikoina herättänyt paljon keskustelua. Saamme jatkuvasti kuulla ja nähdä uusia sovelluksia tekoälystä: se kykenee esimerkiksi kartoittamaan tunteita, keskittymiskykyä ja jopa lukemaan ajatuksia (Dufva 2019). Robotiikkaan yhdistettynä tekoäly mahdollistaa jatkuvasti edistyksellisempien laitteiden, kuten esimerkiksi antropomorfisten robottien suunnittelun ja valmistamisen. (ks. esim. Hanson Robotics, Sophia) Robotiikan ja tekoälyn kehitys on näkynyt myös kiinnostuksena sekä taide- että koulumaailmassa. Robotiikan opetusta aloitellaan ainakin Riihimäellä sekä peruskoulu- että lukiotasolla, ja robotiikan opettajien koulutuskin on alkanut. (Helsingin yliopisto 2018) Robotiikka sopii monipuolisen suunnittelun ja rakentamisen puitteissa myös useisiin perinteisiin oppiaineisiin. Taidekasvattajana olen kiinnostunut robotiikan ja taiteen yhdistämisestä kuvataiteessa ja sen opetuksessa.

Tässä opinnäytteessä pyrin selvittämään robotiikan mahdollisuuksia taiteessa. Olen etenkin kiinnostunut robotiikasta taiteellisenä materiaalina ja työvälineenä, joka osaltaan synnyttää perustavanlaatuisia kysymyksiä taiteen olemuksesta ja perinteisen taiteilijäkäsityksen laajenemisesta. Taiteilijan näkökulmasta pohdin muun muassa seuraavia kysymyksiä: miten robotti työvälineenä voi muuttaa perinteistä taidekäsitystä ja taiteilijan luovuuden kokemusta? Onko luovuus sidottu ihmisen toimintaan, vai voidaanko luovuus saavuttaa keinotekoisesti? Suhtautuuko robottiin tekijänä vai työvälineenä? Mitkä ovat robotiikan mahdollisuudet ja merkitykset taidekasvatuksen kentällä?

Pohdin robotin käyttöä itsenäisenä piirtimenä ja pyrin ulkoistamaan sille omaa päätäntävaltaani taideprosessissa. Taidekasvattajana minua kiinnostaa, mitä robotiikan kautta voi oppia taiteesta ja sen tekemisestä, sekä myös itse robotin suunnitteluun liittyvä visuaalisuus ja luovuus. Teoreettisena viitekehystenä avaen jonkin verran robotiikan ja taiteen historiaa laajemminkin, mutta pääasiallinen tarkasteluni suuntautuu erityisesti kuvan tekemiseen joko suunniteltuihin tai siihen vastoin alkuperäistä tarkoitusta käytettyihin robotteihin ja laitteisiin.

Kandidaatin opinnäytteessäni tutkin sattuman ilmentymistä omissa taideprosesseissani vähentämällä oman kontrollini minimiin ja antamalla sattumalle vapaat kädet. Loin säännöt uudelleenlaiselle taiteentekotavalle, jonka

nimesin satunnaisestetiikaksi. Suunnitellessani erilaisia sattuman sallivia piirustus- ja maalaustapoja kiinnostuin robotiikasta satunnaisen taiteen tekemisen välineenä, ja kiinnostus robotiikan ja taiteen yhdistämiseen onkin kytynyt jo useamman vuoden. Haluaisinkin myös tässä opinnäytteessä kokeilla satunnaisesteettistä taiteen tekemistä käytössäni olevan robottiteknologian avulla. Päällimmäisenä tavoitteenani on kuitenkin ennen kaikkea pohtia erilaisia tapoja, joilla robotiikan voisi luontevasti yhdistää taiteen ja taidekasvatuksen laajaan kenttään, ja perehtyä sen vaikutuksiin taiteilijuuden ja luovuuden kokemuksessa.

Tarkoitukseni on keskittyä kartoittamaan taiteen ja robotiikan yhdistämisen mahdollisuuksia taiteellisessa työskentelyssä sekä avata siihen olennaisesti liittyviä käsitteitä ja kysymyksiä. Tämä ei välttämättä tarkoita, että pohtimiini kysymyksiin löytyy suoria vastauksia, vaan koen yhtä tärkeäksi oikeiden kysymysten ja käsitteiden esiin nostamisen. Vaikka sivuan opinnäytteessäni varsin yleisen tason käsitteitä, kuten taidetta ja luovuuden olemusta, pyrin keskittymään niihin vain oman teemani näkökulmasta ja rajaamaan pois yleisemmän tason pohdinnan niiden osalta.

Eettiset kysymykset robotiikan ja taiteen/taidekasvatuksen yhdistämisessä

Robotiikkaan ja robotisaatioon on koko sen olemassaolon ajan liittynyt eettisiä haasteita, joista keskeisimpänä on ajatus ihmisen korvaamisesta. Robotiikan kehittyessä se on kiistatta edennyt koko ajan korvaamaan ihmisen toimintaa tehokkaammin, jota on syystäkin pidetty ongelmallisena tai vähintäänkin pohdinnan arvoisena. Kyseessä ei tosin ole uusi, vaan paljon robotiikkaakin vanhempi ilmiö: mainittakoon esimerkkinä James Hargreavesin vuonna 1764 kehittämä Kehruu-Jenny (Spinning Jenny), joka mahdollisti useiden lankojen kehräämisen samanaikaisesti. (Spartacus Educational, Spinning Jenny) Raskaiden ja itseään toistavien töiden tekemisestä on varsin ymmärrettävästi haluttu päästä eroon, kun tekniikan kehitys on sen mahdollistanut. Markkinataloudessa robottien tarkoitus ei tosin ole ollut pelkästään ihmistyövoiman korvaaminen inhimillisistä syistä, vaan myös antaa omistajiensa käyttöön tehokkaampi työpanos. On toki loogista, että jos kone tekee ihmisen työn nopeammin, paremmin ja huolellisemmin, se todella syrjäyttää ihmisen. Miten tekoäly ja robotiikka saataisiin valjastettua yhteiseen hyvään, ohjaamaan ihmiskuntaa kohti utopiaa?

Robotisaation edetessä näyttäisi tulevan esiin myös ihmisen tarve omaan tarpeettomuuteen; onko ihmisen lopullinen, syvin toive olla täysin tarpeeton yhteisölleen? Sitran asiantuntija Perttu Jämsén kuitenkin toteaa artikkelissaan, että *”vaikka robotisaatio hävittää joitakin perinteisiä työtehtäviä, teknologian kehittyminen megatrendinä – jonka alle myös robotisaatio voidaan lukea – synnyttää myös uutta työtä. Uusi työ vaatii usein tekijältään kykyä ymmärtää ja hyödyntää uutta teknologiaa. Se, että robotit syrjäyttävät ihmistyötä ei ole luonnonlaki, mutta se heittää kovan haasteen osaamisellemme”* (Jämsén 2017).

Robotisaation edetessä näyttää mahdolliselta, että liukuhihnatöiden lisäksi myös ihmisläheisinä pidetyt, kuten lääkärin, hoitajan ja opettajan ammatit saattavat tulevaisuudessa olla korvattavissa roboteilla. Tämän mahdollisuuden edessä on mietittävä alojen perusolemusta: vaikka robotti kykenisi vaihtamaan vaippoja tai määräämään ihmisille lääkkeitä, näihin aloihin perustoimien lisäksi vahvasti liittyvä ihmisläheisyys häviäisi robotiikan myötä. Automatisointi saavuttanee viimeisenä sellaiset alat, joissa vaaditaan luovaa tai sosiaalista älyä, mutta on esimerkiksi esitetty, että lähes puolet yhdysvaltalaisien ammasteista olisi automatisoitavissa. (Bowles 2014)

Sotilasteollisuuden ja kylmän sodan vaatimuksien pohjalta kehitetty tietokone toimi yhtenä järjestelmällisen valvonnan symbolina (Taylor 2014). Vähitellen tästä edelleen kehittynyt robotiikka on kenties saanut mukaansa saman perinnön, joka on varmasti osaltaan vaikuttanut suhtautumiseen sitä kohtaan etenkin taiteilijoiden keskuudessa.

Tässä opinnäytteessä robotiikkaa tarkastellaan taiteen välineenä, eli varsin poikkeavasta näkökulmasta. Edellä pohtimani ongelmat eivät sinällään esiinny taiteen ja robotiikan fuusiossa, sillä taiteen välineenä robottia ikään kuin väärinkäytetään, johdetaan harhaan sen alkuperäisestä tarkoituksesta (Esim. Tujula 2016), ellei robottia ohjelmistoinen ole varta vasten suunniteltu taiteen tekemiseen. Taiteen käsitteessä kuitenkin vaikuttaa sitkeästi istuvan käsillä tekemisen perintö, jonka kautta taide määrittyy taiteilijan konkreettisesta tekemisestä. Robotiikan tuominen taiteeseen korvaa käsityöläisyyden taideprosessista, jolloin teoksen taiteeksi määrittäminen kuuluu yhä robottia käyttävälle taiteilijalle, mutta siirtyy abstraktille, käsitteen tasolle. Toisaalta jos robotti on taiteilijan itsensä rakentama, voidaan pohtia, siirtyykö konkreettisen tekemisen osuus taideprosessista tekovälineen valmistamiseen – vai laajeneeko koko taideprosessin olemus?

Kirjoitan robotiikan eettisistä määritelmistä lisää Robotti ja robotiikka –käsitteitä avaavassa kappaleessa.

Taiteen ja robotiikan diskurssit

Taidetta ja robotiikkaa on luonnollisesti tarkasteltu viime päiviin asti lähinnä päinvastaisista näkökulmista. Siinä missä taiteen kentällä on tilaa mielipiteelle, taiteilijanvapaudelle, prosessikeskeisyydelle ja epäonnistumiselle, teknologian kentällä robotiikasta puhuttaneen varsin mustavalkoisesti joko toimivasta tai ei-toimivasta laitteesta. Robotiikan ja taiteen yhdistämisestä kirjoittaneet Damith Herath ja Christian Kroos kirjoittavat toteuttamastaan robottitaideperformanssista, jossa langattomalla verkolla ohjatuista roboteista yksi menetti langattoman yhteytensä ja vastoin odotuksia lähti uhkaavasti liikkumaan kohti yleisöä. (Herath et al 2016, 14) Vaikka robotti saatiin takaisin hallintaan ennen sen osumista kehenkään ja yleisö luuli tapahtuman olleen suunniteltu osa performanssia, performanssia seuranneiden robotiikan alan tutkijoiden toimesta tapahtuma koettiin vahingolliseksi instituution maineelle ja yksinkertainen suunnitteluvirhe robottitaideperformanssissa koettiin ammattimaisuuden ja pätevyyden puutteeksi. (2016, 15). Pohdittaessa tapahtunutta taiteen näkökulmasta olisi puolestaan tulkinnanvaraista, epäonnistuiko performanssi teknisistä syistä vai hyväksytäänkö sattuman mukaantulo ja epäonnistuminen osana sitä.

Robotiikan ja taiteen yhdistämisessä näyttäisi keskiöön nousevan nimenomaan epäonnistumisen mahdollisuus. Mitä enemmän virheitä tapahtuu, sitä kiinnostavampaa robotin toiminta taiteilijan näkökulmasta on. Myöskin tekoälyn väärinkäyttö, keinotyhmyys (Artificial Stupidity, mm. Steyerl & Crawford 2017) on usein tällaisen taiteen ytimessä, sillä harvoin robottitaiteeseen käytettävää laitetta on suunniteltu tekemään taidetta, saati sitten virheitä. Esteettistä teknologiakasvatusta opinnäytteessään ideoinut liro Tujula kirjoittaa, että *”funktionaalisuuden sijaan robotti voi tehdä jotain muuta kuin toimia ennakoitavasti – mukaan voi tulla inhimillisiä piirteitä toiminnan sattumanvaraisuuden kautta”* (Tujula 2016, 77). Tujulan mukaan keinotyhmyys voidaankin nähdä keskeisenä erona taiteellisen ja teknisen diskurssin välillä – hän pitää sitä *”vastakkaisena näkökulmana teknologiakasvatukseen vahvasti liittyvän funktionaalisuuden arvostamisen kanssa.”* (Tujula 2016, 77) Teollisuusrobotin suunnittelijan näkökulmasta robotin käyttö taiteeseen, jos sitä tulee edes ajatelleeksi, saattaisi jopa olla pahinta mahdollista ajan ja rahan haaskausta. Insinööri Billy Klüberin kerrotaankin todenneen Life Magazinen artikkelissa vuonna 1966, että kaikki taideprojektit, joissa hän on ollut osallisena, ovat insinöörin näkökulmasta olleet naurettavia. (Herath et al 2016, 53)

Ihmismäisten eli antropomorfisten robottien kehitystä seurataan kiinnostuneena, ja etenkin tällaiset robotit, kuten japanilaisen robottikehittäjä Hiroshi Ishiguron luoma *Erica*, ovat saaneet osakseen mediahuomiota. Mediassa suhtautuminen on toistaiseksi ollut varovaisen positiivista, kenties osittain uutuudenviehätyksen vaikutuksesta. Myös robottien käyttö taiteessa näyttää pääosin saavan niinsanotulta suurelta yleisöltä osakseen enemmän ihastelua kuin negatiivista palautetta. Tätä ei kuitenkaan voida pitää aina vallinneena mielipiteenä: päivastaisen suhtautumisen kohteeksi taiteen automatisoinnista tai digitaalisatiosta on aikanaan joutunut esimerkiksi elektroninen musiikki. (Schwartz/Taylor 2014, 5) Koneen 'tekemästä' musiikista puuttuu luonnollisesti se ihmisen konkreettinen kosketus, joita perinteisen taiteen arvostajat usein haluavat löytää taiteesta voidakseen arvostaa taiteilijan konkreettisempia kykyjä, kuten tässä tapauksessa soittotaitoa. Yksi tietokonetaiteeseen tiiviisti liittyvä myytti on se, että taidetta voi tehdä nappia painamalla. (Taylor 2014, 67) Tällaisten, usein valheellistenkin oletusten suhteen on oltava hyvin varovainen, sillä sen lisäksi että ne helposti mustamaalaavat taiteen arvokkuutta ihmisten keskuudessa, ne myös piilottavat taiteilijan, joka esimerkiksi kuvitellusta robotisoidusta teoksesta olisi vastuussa. Sinänsä digitaalisaation edetessä yleinen mielipide näyttää vähitellen kääntyvään olemaan ennemmin sen puolesta kuin sitä vastaan, eikä muutoksen vastustaminen ole millään tavalla uusi ilmiö eikä tässä yhteydessä erilaista.

Uusautomatismin äärellä: pystyykö robotti luovaan taideprosessiin?

Taidekriitikko Martin Gayford kirjoitti Technology Review-sivuston artikkelissaan (2016) robotista, joka oli onnistunut läpäisemään niin sanotun tietoisuustestin, eli tullut tietyin määritelmin itsestään tietoiseksi. Tätä on tähän asti pidetty selvimpänä erona robotin ja ihmisen välillä. Jos tietoisuus on jossain määrin jo laitteen saavutettavissa, mieleen nousee väkisinkin, onko myös luovuus, sellaisena kuin sen ymmärrämme, robotin, ei-elävän koneen, saavutettavissa? Tietoisuuteen ei toisaalta ole vielä tieteellistä yksiselitteistä määritelmää, ja kyseisessä artikkelissa todennäköisesti käytetty tietoisuustutkimuksen klassikko, Turingin testi, on todettu tietoisuuden määrittelyssä riittämättömäksi. Turingin testillä pyrittiin alunperin osoittamaan, että laite tai robotti kykenee sellaiseen itsenäiseen ajatteluun, jota on pidetty yksinomaan ihmisen etuoikeutena. Turingin testin loogisena seuraajana voidaan pitää Moravecin testiä, jolla puolestaan pyritään osoittamaan, että ihmistietoisuus olisi tallennettavissa laitteen muistiin – näin laite voisi älyltään tulla täysin ihmisenkaltaiseksi, kyborgiksi. (Hayles 1999, 12)

Gayford mainitsee yhdeksi luovuuden erityispiirteeksi sen, että pystyy näkemään jonkin asian jonain muuna kuin se oikeasti on. Ihminen on kautta aikain nähnyt esimerkiksi eläviä olentoja erilaisten asioiden muodoissa, kuten vaikka pilvissä. Ilmiötä kutsutaan pareidoliaksi, ja se liittyy ihmisen luontaiseen taipumukseen etsiä koetuista asioista merkityksiä. Googlen Neural Networks pystyy jo tätä vastaavaan keinotekoiseen toimintaan, tunnistaen sille annetuista valokuvista erilaisia ihmissilmälle tuttuja hahmoja ja muotoja. Lopputulos on usein varsin psykedeelinen. Googlen koneoppimisalgoritmin ja ihmisen kuvittelun tekniikat ovat kuitenkin varsin erilaiset. (Dufva 2019)

Jos oletetaan, että robotin on nyt mahdollista saavuttaa keinotekoinen luovuus, joka kuitenkin tietyssä mielessä vastaa ihmisen luovuutta, syntyy ajatus taiteilijuuden ytimen muuttumisesta. Parhaiten kineettisestä taiteestaan tunnettu Jean Tinguely loi jo 1950-luvun lopulla Pariisin biennaaliin taidetta itsenäisesti tuottavan koneen. "Tinguelyn teoksen ääressä ei kysytä mitä se esittää, vaan mitä se tekee." (Rehor 2014) Tinguelyn koneet olivat, vaikkakin itsenäisiä, samaan aikaan vain mekaanisia, moottorin tuottamalla liike-energialla taidetta tuottavia laitteita, joiden luomat kuvat syntyivät sattuman ja koneen rakenteellisen olemuksen yhteisvaikutuksesta. Mielestäni tällöin on selvää, että Tinguely oli itse myös teoksensa tuottaman lopullisen kuvan kohdalla taiteilija, sillä hän on luonut olosuhteet teoksen syntyyn. Sen sijaan puhuttaessa robotista tai ohjelmasta, jolla on tekoäly, oma tahto ja keinotekoinen luovuus käytössään, vastaus kysymykseen ei enää ole näin itsestäänselvä. Robotti on toki aina jonkun suunnittelema, rakentama ja ohjelmoima, mutta merkittävää on, että keinotekoisien luovuuden astuessa kuvaan sattuman vaikutus jää väistämättä pienemmäksi ja koneen oma päättelykyky alkaa dominoida teoksen muodostumista.

Gayford esittelee artikkelissaan *Painting Foolin*, joka on professori Simon Coltonin luoma ohjelmisto. *Painting Fool* pystyy tuottamaan itsenäisesti kuvia, etsimään "inspiraatiota" esimerkiksi artikkeleista ja jopa arvostelemaan omia teoksiaan. Tällä hetkellä *Painting Foolia* opetetaan myös runoilemaan. Se on siis itsenäinen taidetta tekevä työkalu, vaikkei artikkelin mukaan ole tietoinen itsestään: Coltonin mukaan Turingin testi, jota on pidetty jonkinasteisen tietoisuuden osoittajana, ei riitä määrittämään robottia tai tekoälyä luovaksi. Turingin testin läpäistäkseen tekoälyn on yksinkertaisesti pystyttävä vuorovaikuttamaan ihmismäisesti, mutta toimiakseen taiteilijana sen tulisi kyetä taitavaan, tunteita vastaavaan ja mielikuvitukselliseen toimintaan. (Gayford 2016)

Gayford määrittelee robottitaiteen selvittämättömiksi asioiksi sen potentiaalin ja sen, voidaanko robotin tuottamia teoksia todella sanoa luovuuden tuotoksiksi. Eniten kritiikkiin törmännee kysymys potentiaalista, sillä vaikka vastaavien keksintöjen tekeminen onkin tieteen ja teknologian kehityksen kannalta merkittävää, vastaavan robottien tekemän taiteen hyöty on helppo kyseenalaistaa: mitä hyötyä siitä on kenellekään?

Jo 1600-luvulla tiedetään mestareina pidettyjen taidemaalarien, kuten Johannes Vermeerin, käyttäneen teknisiä apuvälineitä, kuten camera obscuraa ja peiliä, apuna maalatessaan. (Teller 2013) Kyseinen tekniikka mahdollistaa todellisuuden jäljentämisen huomattavasti nopeammin kuin täysin ilman apuvälinettä. Ei liene kaukaa haettava sanoa, että aikanaan moinen tekniikka ja ”oikoteiden” käyttämisen paljastuminen olisi todennäköisesti tuhonnut hänen maineensa mestarimaalarina; jos taiteilija on kyllin kyvykäs paitsi maalaamaan, myös kehittämään itselleen työtä helpottavia apuvälineitä, miksi sitä pidetään automaattisesti huijauksena?

Käsityöläisyys on siis ollut taiteenteon kanssa tiiviisti kytköksissä niin kauan kun sitä on tehty. Maalaajaa arvostetaan, hänen opettajansa tai innoittajansa yleensä unohdetaan. Fyysiset ominaisuudet, kuten hyvä värisilmä ja vakaa käsi sekä kärsivällisyys ovat perinteisen käsityöläistaiteilijan tärkeimpiä ominaisuuksia. Taiteen käsite ei kuitenkaan ole näistä seikoista riippuvainen. Jos taiteilijan ei tarvitse olla itse edes fyysisessä kosketuksessa työhönsä, jos hän voi esimerkiksi ohjenta siveltimensä robotille ja ohjelmoida se tekemään aikomansa liikkeet puolestaan, muuttuuko taiteen olemus loppujen lopuksi lainkaan? Entä jos robotti toimii taiteilijan vaikutuksen ulkopuolella?

MENETELMÄT JA LÄHDEMATERIAALI

Robottitaide on vielä varsin marginaalinen ja kokeileva ilmiö. Opinnäytteeni on muodoltaan kvalitatiivinen, taiteellinen tutkimus, jonka pääasiallisena tavoitteena on tutkia robotiikan ja taiteen yhdistämisen keinoja ja mielekkyyttä oman taidetyöskentelyn kautta. Omia taideprosessejani analysoimalla on tarkoitus ymmärtää robottitaiteen ilmiötä laajemmassa mittakaavassa. Koska tarkoitukseni on nimenomaan tutkia robotin kanssa työskentelyn mielekkyyttä taiteen näkökulmasta, koen myös pääseväni lähemmäs itse ilmiötä tutkimalla

sitä oman työskentelyni kautta, kuin analysoimalla valmiita teoksia. Robotin kanssa työskentellessä taideprosessin merkitys verrattuna lopputulokseen on valtava, ja esimerkiksi videon välityksellä katsottuun työskentelyyn olisi vaikea kuvitella samaistuvansa samassa määrin. Keskiössä on myös taiteilijuuden kokemus ja sen muuttuminen perinteisempiin taiteentekotapoihin verraten, joten oman kokemuksen tutkiminen tuntui tämänkin takia parhaalta vaihtoehdolta. Oman tekemisen kautta saatuja kokemuksia on olennaista verrata muiden tekemiin huomioihin ja pohdintoihin tästä aihepiiristä, jota kautta tutkimuksen kirjallinen viitekehys syntyy.

Taiteellinen tutkimus oli pääasiallinen tutkimusmenetelmäni jo kandidaatin opinnäytteessäni, ja tämä tutkimus jatkaa samoin menetelmin. Taiteellisen osuuden aineistona toimii taideprosessien aikana kirjoitettu päiväkirja sekä prosessien aikana kuvattu videomateriaali.

Kuvataideakatemian rehtori Mika Hannula, kasvatustieteen professori Juha Suoranta ja hypermedian professori Tere Vadén ovat *Otsikko uusiksi* -kirjassaan (2003) määritelleet taiteellisen tutkimuksen kuusi perusseikkaa:

1) *"Tutkimuksen aiheen ja lähtökohdan mahdollisimman tarkka selvittäminen."*

Tutkimuksen syyt ja tavoitteet on tuotava selkeästi esille, kuten sekin, miksi aihetta on mielenkiintoista tutkia. Edellytyksenä on myös, että aiempiin näkökulmiin uskalletaan ottaa etäisyyttä uutta tutkimusaluetta luodessa. (Hannula et al 2003, 79)

Robottiikan kehittyessä ja levitessä eri yhteiskunnan aloille ja koulumaailmaan on sen uhkia ja potentiaalia jo kartoitettu moniin aloihin liittyen, mutta kenties vähiten on tutkittu sen mahdollisuuksia luovilla aloilla. Koen siis merkittäväksi selvittää robotiikan potentiaalia taiteen kontekstissa. Taiteellinen tutkimus oli mielestäni ilmeinen valinta selvittämään robotiikan taiteellisia mahdollisuuksia oman työskentelyni kautta, ja tarkoituksena on nimenomaan yrittää luoda uusia kysymyksiä ja näkökulmia omien taideprosessien pohjalta.

2) *"Tutkimuksen aiheen ja näkökulman sisältämien esioletusten avaaminen."*

Tutkimus liitetään aiempaan tutkimustietoon. Sen suhde aiempiin kirjoituksiin ja niiden traditioihin tulee määrittää omaehtoisesti. Tutkimuksen taustalla *"voi olla myös tietty tutkimuksellinen alue tai aihe, johon halutaan luoda omaehtoinen, taiteellisen tutkimuksen näkökulma."* (Hannula et al 2003, 80) Tieteellinen viitekehys tutkimukseen on saatu erilaisista tietokoneteknologiaa

ja taidetta yhdistelleistä taidesuunnista sekä niitä harjoittaneilta tai tutkineilta henkilöiltä. Erotuksena muusta tietokone- ja teknologisesta taiteesta fokus kohdistuu nimenomaan robotin, mekaanisen itsenäisen toimijan läsnäoloon taideprosessissa.

3) *"Valittujen tutkimusvälineiden ja aiheen haltuunotto."*

"Ensinnäkin on selvitettävä, miten ja miksi kyseisiin välineisiin on päädytty. Tämä täytyy osoittaa riittävällä tietämyksellä siitä, miten aihetta on aiemmin käsitelty. On myös pyrittävä omaehtoisen osuvasti oikeuttamaan, miten tutkimus eroaa esimerkiksi filosofiasta, puutarhanhoidosta tai taidekasvatuksesta. Sen ei tule tapahtua niinkään toinen näkökulma kieltäen ja ulos sulkien. Haltuunotto edellyttää oman painopisteen ja näkökulman löytämistä ja perustelua suhteessa aiemmin sanottuun ja väitettyyn." (Hannula et al 2003, 80–81)

Pääasiallisiksi tutkimusvälineiksi ja tutkimusaineiston tuottajiksi on tässä tutkimuksessa valittu kaksi itsenäistä laitetta, joita käytetään esimerkkeinä robottiteknologiasta taidekontekstissa. Laitteiksi on tarkoituksella valittu kaksi erityyppistä robottia, jotta taiteellinen aineisto ei nojaisi yhteen lähteeseen ja saataisiin erilaiset näkökulmat tutkittavaksi. Näiden pohjalta saatua aineistoa peilataan aiempaan tutkimustietoon. Henkilökohtaisena kiinnostuksena ja motivaation ylläpitäjänä on ollut nimenomaan uuden luominen.

4) *"Kirjalliset esittämistavat."*

"Taiteellinen tutkimus täytyy pyrkiä esittämään mahdollisimman johdonmukaisesti, vakuuttavasti, rehellisesti, taloudellisesti ja tarkasti käyttäen tunnettuja kirjallisia tyylejä ja esitystapoja. -- Sen täytyy olla ulospäin suuntautuvaa, asiasta kiinnostuneelle avautuvaa, ei sisäänpäin kääntyvää. Siis avointa ja läpinäkyvää, rohkeaa ja itse itselleen nauravaa." (Hannula et al 2003, 81)

Tämä kohta kiteyttää mielestäni oivallisesti sen, millaista tutkimusta halusin aiheesta tehdä. Koen tutkimuskysymysteni olevan ajankohtaisia ja tarpeellisia, jonka vuoksi haluan tutkimukseni olevan myös mahdollisimman ymmärrettävä aiheesta kiinnostuneille.

5) *"Lopputuloksen arviointi."*

Lopuksi kootaan yhteen tutkimuksessa syntyneet kokemukset. Tarkoituksena ei suinkaan ole etsiä varmoja totuudenomaisia vastauksia, vaan tuoda esille uusia näkökulmia tutkittavaan asiaan ja jättää tilaa myös jatkokysymyksille.

Tutkijalla on tulkinnan vapaus ja velvollisuus. *“On pystyttävä sanomaan jotakin, esittämään tiettyihin edellytyksiin nojaava mielipide tutkitusta aiheesta. – – Tämä liittyy hyvin vahvasti maailmassa olemiseen, siihen, että tutkija on osa tutkittavaa aihetta. Tällöin ei voida lähteä aiheen täydellisen ymmärtämisen tarpeesta, eikä myöskään siitä, että tutkimus tutkii jotakin aihetta, joka on ulkopuolella, irtonaisena.”* (Hannula et al 2003, 81–82)

Tavoitteenani oli nimenomaan kartoittaa ja nostaa esiin taiteen ja robotiikan yhdistämisestä nousevia kysymyksiä, joista suurimpaan osaan voi tuskin löytää yksiselitteistä vastausta. Tutkimuksen pohjalta voin esittää useita mielipiteitä, skenaarioita tai päätelmiä robotiikan voimistuvasta vaikutuksesta ympärillämme.

6) *”Taiteellisen tutkimuksen edellyttämä tutkimuskäytäntöjen soveltava uudelleen hahmottaminen ja adekvaattisuusvaatimusten omaehtoinen tarkastelu.”*

”Jos ja kun taiteellisen tutkimuksen ala on suhteellisen tuore tekijöille, on se myös yhtä vaativa ja tuntematon sitä lukeville ja arvosteleville. Siten edellä esitetyt vaatimukset koskettavat aivan yhtä voimakkaasti kaikkia taiteellisen tutkimuksen alueella toimivia henkilöitä. Ja tällöin itse kunkin täytyy palata kohtaan yksi, siis lähtöruutuun ja pelisääntöjen uudelleen hahmottamiseen. Tämä edellyttää kaikilta osapuolilta joustavuutta ja halua yhteistyössä hahmottaa uusia toimintatapoja ja kriteerejä alan omien edellytysten, vaatimusten ja mahdollisuuksien kautta.” (Hannula et al 2003, 82)

TAITEEN JA ROBOTIIKAN TEOREETTINEN TAUSTA

Kolmesataa vuotta taiteen ja teknologian yhteisiä askelia

Kelloseppä Pierre Jaquet-Drozin 1700-luvulla rakentamia ihmistä muistuttavia mekaanisia ”automaatteja” voidaan pitää varhaisena esimerkkinä pyrkimyksestä ihmisen korvaamiseen koneella ja näin myös robotiikan esiasteena. Esimerkkinä mainittakoon yksi kolmesta hänen rakentamistaan automaateista, *musikaalinen nainen*, joka oli tehty soittamaan urkuja. Automaatin kasvot ja silmät seurasivat soittavia sormia, ja jopa sen rinta liikkui hengitystä ja tunteita musiikkia

kohtaan imitoiden. (Herath et al 2016, 29–30) Tutkijat Stephens ja Heffernan kuvailevat Robots and Art -kirjassa (Herath et al, 2016) laitteen luovan ajatuksen keinotekoisesta elämästä ja älykkyydestä jopa nykypäivän ihmisen silmissä. (2016, 30) Ihmisfysiikkaa edistyksellisesti jäljitellyt kellomekaniikka sai automaatin vaikuttamaan elävän lisäksi myös tuntevalta. Huomionarvoista on aikakauteen nähden huomattavan kehittynyt ”ohjelmointi”; automaatti voitiin ohjelmoida soittamaan kuutta eri melodiaa. Jaquet-Droz rakensi myös *kirjoittajan*, joka oli ohjelmoitu kirjoittamaan muun muassa ”ajattelen, siis olen”, sekä tämän opinnäytteen kannalta varsin mielenkiintoisen *piirtäjän*, joka puolestaan piirsi erilaisia esineitä ja hahmoja. Kyseinen piirrosautomaatti voidaan tavallaan nähdä tutkimani kaltaisen robottikuvataiteen varhaisena henkäyksenä, joskin Jaquet-Drozin automaattit toistivat vain ennalta määrättyjä liikkeitä, joihin ne mekaniikan avulla kykenivät: kuva-aiheet, tekstit ja melodiat olivat siis Jaquet-Drozin valitsemia, jotka automaatti vain ”tulosti”. Kuitenkin, automaattit olivat esillä Pariisin vuoden 1825 maailmannäyttelyssä, ja lopulta vuonna 1906 ne päätyivät Sveitsin hallituksen ostamiksi, joka puolestaan lahjoitti ne Musée d’art et d’histoirelle, jossa ne yhä edelleen ovat esillä. Tämän perusteella on selvää, että näitä laitteita pidettiin itsessään taideteoksina jo näinkin varhain. Ne eivät pelkästään olleet teknisiä taidonnäytteitä, vaan kirjoittaen, piirtäen ja soittaen tekivät asioita, joita on yleisesti pidetty yksinomaan ihmisen saavutettavissa olevina taitoina. (Herath et al 2016, 30–31)

Italialainen futuristi Bruno Munari näki jo vuonna 1938, että taiteilijoiden tulisi myös valjastaa koneet käyttöönsä. Hänen mielestään taiteilijoiden tulisi hylätä perinteiset menetelmät ja alkaa ymmärtämään koneiden anatomiaa, kieltä ja luonnetta, ja hyödyntää niitä epätavallisin keinoin luodakseen taidetta koneiden omilla ehdoilla. Andreas Broeckmann kertoo Munarin dramaattisesti todenneen *Manifesto del Macchinismo* -teoksessaan, ”*The machine of today is a monster! The machine must become a work of art! We shall discover the art of machines!*” (Broeckmann 2016, 15).

Amerikkalainen matemaatikko ja taiteilija Ben Laposky pyrki ensimmäisenä systemaattisesti poistamaan taiteen ja tieteen välisen muurin, luoden samalla esteettistä pohjaa tietokone- ja sitä kautta robottitaiteelle. 1950-luvun alussa hän tuotti itse muokkaamallaan oskilloskoopilla analogisia aaltomuotoja, joita hän kuvasi. Tätä pidettiin ensimmäisenä merkittävänä aloitteena hyödyntää elektronisia tai laskennallisia laitteita graafisiin tarkoituksiin. Laposkyä onkin pidetty ensimmäisenä tietokonetaiteilijana. (Taylor 2014, 67)

1950-luvulla syntynyt kineettinen taide on myös tärkeä varsinaisen robottitaiteen syntyyn vaikuttanut tekijä. Jean Tinguelyn *Homage to New York* (1960) oli aloittamassa laajempaa kiinnostusta mekaniikan ja tekniikan ”absurdiin” käyttöön. *Homage to New York* oli kineettinen teos, jonka ainoana tehtävänä oli tuhota itsensä. Mielenkiintoisesti taideteos kuitenkin epäonnistui taiteilijan sille asettamassa tehtävässä: useiden tuntien performanssin jälkeen palokunta joutui puuttumaan tilanteeseen tulipalon uhatessa levitä hallitsemattomiin mittasuhteisiin, teoksen yhä toimiessa. Tinguely teki myös sarjan Métamatic-veistoksia, jotka olivat polttomootorilla toimivia koneita. Métamatic-veistosten tehtävänä oli piirtää abstrakteja ekspressionistisia kuvia, joita museovieraat saivat viedä mukanaan. Laitteen katselijan tuli asettaa paperi laitteeseen itse. Pariisin biennaallissakin vuonna 1959 näytteillä ollut *Métamatic no. 17* piirsi yli 40 000 kuvaa näytteilläolokaikanaan. Vaikka Métamatic-veistokset eivät olleet antropomorfisia eli ihmisenkaltaisia, niissä voidaan nähdä tiettyä samankaltaisuutta Jaquet-Drozin jo kaksi vuosisataa aiemmin rakentamiin automaatteihin. Métamaticin kaltaiset laitteet herättivät keskustelua taiteen massatuotannosta ja jälleen myös ihmisen korvattavuudesta, sillä laitteen luomat piirrokset muistuttivat erehdyttävästi ihmiskäden luomaa ekspressionistista taidetta. (Herath et al 2016, 36–37)

Teknologian ja ympäristön vuorovaikutuksesta kiinnostunut taiteilija-insinööri Edward Inhatovicz loi vuonna 1970 *Senster*-veistoksen, jota pidetään ensimmäisenä tietokoneen ohjaamana taideteoksena. *Senster* reagoi ympäristön muutoksiin, kuten ääneen ja liikkeeseen, joiden kontrolloimana veistos liikkui. Havaitessaan esimerkiksi hiljaisia ääniä se lähestyi niiden lähdeä, kun taas kovan äänen tai äkillisen liikkeen rekisteröidessään se perääntyi. Yleisön sanotaan tarkkaillleen veistosta kuin eksoottista eläintä. Teosta voidaan pitää tärkeänä suunnannäyttäjänä robottitaiteelle. (Herath et al 2016, 37)

Vastaavan vuorovaikutukseen yleisön kanssa pyrki myös kanadalaisitaiteilija Norman Whiten *Helpless Robot* (1985), joka tosin ei itse kyennyt liikkumaan, mutta pyysi yleisöä käänteleään sitä. Mitä enemmän sen ohjeita toteltiin, sitä vaativammaksi teos liikuttajalleen tuli. White loi myös yhteistyössä taiteilija Laura Kikaukan kanssa teoksen *Them Fucking Robots* (1989), joka koostui kahdesta robotista simuloimassa seksiä harrastavia ihmisiä. (Herath et al 2016, 38)

Inhatoviczin ja Whiten teoksista voidaan nähdä entistä radikaalimmin teknologian uusimpien innovaatioiden hyödyntäminen asioihin, joita pidetään turhamaisina, mukavina tai muuten epätärkeinä, vastoin perinteisessä mielessä koneteknologian pääasiallista tarkoitusta.

Amerikkalaisen nykytaiteilija Ken Rinaldon *Delicate Balance* -teoksessa (1993) teoksen liikkeen ohjaus oli ulkoistettu kalalle. Teos muodostui suuresta mekaanisesta ”käsivarresta”, jossa roikkuvaan kalamaljaan oli asetettu liikettä tunnistavia sensoreita. Kun kala liikkui maljassaan, käsivarsi liikutti maljaa näyttelytilassa siihen suuntaan, johon kala kulloinkin liikkui. Kalalla oli näin ollen periaatteessa mahdollisuus liikkua näyttelytilassa vapaasti, koko ajan maljansa ympäröimänä. (Herath et al 2016, 40) Kyseisessä teoksessa on erityisen mielenkiintoista elävän ja elottoman yhdistäminen: teoksen monimutkaista liikemekanikkaa kontrolloi yksinomaan elävä eläin. Koska teosta kontrolloiva eläin on hyvin pieni kala, jonka voidaan pääosin olettaa liikkuvan vaistonvaraisesti, teoksessa voidaan nähdä myös mahdollinen sattuman mukaantulo. Vaikka kala liikuttaisikin teosta tietoisesti, se tapahtuu kuitenkin ihmisen ja ennen kaikkea taiteilijan vaikutuksen ulkopuolella.

Tietokonetaide - robottitaiteen tienraivaaja

Mikään muu teknologinen saavutus ei ole kasvattanut potentiaaliaan yhtä nopeasti kuin tietokone. Verraten perinteisiin työkaluihin, jotka ovat säilyttäneet saman toimintaperiaatteen mahdollisesti jopa satoja vuosia, tietokoneen käyttömahdollisuudet ovat laajentuneet dramaattisesti. (Taylor 2014, 12) Robotti on eräänlainen tietokone, joten tiettyssä mielessä robottitaide voidaan nähdä tietokonetaiteen seuraajana (eng. Computer Art). Tietokonetaiteella tarkoitetaan kuitenkin yleensä esimerkiksi kuvaa tai ääntä, jonka taiteilija on luonut digitaalisesti tiettyä tietokoneohjelmaa apuna käyttäen. Robottitaide voidaankin luontevasti erottaa tästä, sillä vaikkakin ne sisältävät monia samankaltaisuuksia, tässä opinnäytteessä kuvaamani robottitaiteen keskiössä on koneen autonominen toiminta ja irrallisuus taiteilijan vaikutuksesta. Tietokonetaiteessa jälki on ensisijaisesti digitaalista, toisin kuin fyysisesti piirtävien robottien luomissa kuvissa. Tietokonetaiteessa on ensisijaisesti kyse tietokoneen ja ohjelmiston tarkoituksesta toteuttaa taiteilijan haluama näkemys mahdollisimman tarkasti. Kuitenkin poikkeuksiakin on, ja tietokonetaide voi yhtä hyvin tähdätä täydelliseen sattumanvaraisuuteen, kuten tekee tämän opinnäytteen yhteydessä toteutettu *Clouds*. (photoshop-random, processing-esimerkki) Taylorin mukaan mekaaninen automatismi, pseudosatunnaisuus, matemaattinen visualisointi ja koodattu estetiikka loivat tietokonetaiteelle sen metodologian. (Taylor 2014, 82) Nämä käsitteet ovat keskeisessä roolissa myös robottitaiteessa.

Ensimmäiset tietokonetaiteen näyttelyt järjestettiin vuonna 1965 Saksassa ja Yhdysvalloissa. Tällöin esitelty, tietokoneella tehdyt taidekokeilut eivät olleet taiteilijoiden, vaan tieteilijöiden luomia. Tämä osaltaan selittyy sillä, että 1960-luvulla tietokoneet olivat taiteilijoiden valtaosan ulottumattomissa, mutta näiden ensimmäisten näyttelyiden kautta tietoisuus tietokoneen ja taiteen mahdollisesta suhteesta levisi myös taidepiireihin. Tietokonetaiteen pioneereja viehätti tietokonetekniikan uutuus ja tutkimattomuus; se tarjosi koskemattoman alueen keskeliälle ja luovalle tutkimukselle. (Dietrich 1985, 33, 39)

Tietokoneisiin liittyneet skenaariot ihmisen korvaamisesta ylsivät myös tietokonetaiteeseen. Taylor toteaa, että lähes mikä tahansa varhainen pyrkimys hyödyntää tietokoneita taiteen saralla synnytti negatiivisen, pelokkaan tai välinpitämättömän reaktion. Hänen mukaansa tietokoneen avulla luotu taide hyväksyttiin siihen asti, kunnes sen kuultiin olevan tietokoneen generoimaa, ja tietokonetta hyödyntäneet taiteilijat joutuivat järjestään galleristien vähättelemiksi. Tämä saattaa osaltaan johtua siitä, että tietokonetaide sisälsi jo varhain monia samankaltaisuuksia avantgardeajan käsitetaiteeseen sekä modernistiseen abstraktioon, joissa ihmisen läsnäolo oli yksiselitteisempi. Etenkin tietokoneella luotu musiikki näyttää synnyttävän yllättävän paljon vihamielisyyttä niiden keskuudessa, jotka muutenkin pitivät nykyajan taidetta ihmisarvon hylänneenä ja mekaanisena. (Taylor 2014, 4-6, 14)

Tietokoneen ei-ihmismäisyys nähtiin keskeisenä tekijänä perinteisestä estetiikasta ja sen sosiaalipsykologisista merkityksistä vapautumiselle. Taidekriitikot, jotka pitivät ensimmäisiä tuotoksia kylminä ja mekaanisia, eivät kenties sisäistäneet tätä konseptia. (Dietrich 1985, 34)

Tietokonetaide asettui selkeästi taidetta vastaan. Sitä pidettiin sekä taiteilijan vallan anastajana ja taiteen ja sen myyttisen tradition ultimaalisena tiivistäjänä ja kodifioijana. Vaikka nykytaiteen piirissä tapahtui muutenkin rationalisaatiota ja dematerialisaatiota, tietokonetaiteen mekaaninen sävy ja taiteen äärimmäinen pelkistäminen matemaattisiin periaatteihin oli suurelle yleisölle liikaa. Taide sai olla yksinkertaista, muttei pelkistettyä. Jopa kaikkein omistautuneimmille abstraktisteille tietokonetaide otti askelen liian pitkälle taiteen depersonalisaatiossa. (Taylor 2014, 258)

Yhtenä selityksenä tietokonetaiteen vastaisuudelle Taylor antaa sen, että se saattaa toisinaan edellyttää tietynlaista teknistä ymmärrystä myös sen yleisöltä. (Taylor 2014, 9) Tämä on sinänsä uskottava näkökulma, sillä oman

kokemukseni mukaan perinteisilläkin tekniikoilla toteutettu ns. ”yli hilseen” menevä taide aiheuttaa helpoimmin negatiivisia kokemuksia, jos katsojalta puuttuu tietynlaista asiantuntemusta tai valmiutta sen tulkintaan. Myöskin humanistisesta näkökulmasta tietokonetaide nähtiin ihmisen etäännyttämisenä taidekokemuksesta: sen koettiin rajoittavan ihmisen tunnekokemuksia kylmällä rationaalisuudella. (Taylor 2014, 14-15)

Tietokonetaiteesta myös puuttuivat ne suuret mestariteokset, jotka olisivat tuoneet suuntaukselle suosiota ja tehneet siitä tunnetumman muiden taidesuuntausten joukossa. Kun videotaide saavutti suosiota ja hyväksyttiin laajasti taidemuodoksi, tietokonetaide pysyi marginaalisena ja pääosin hyljittynä taidemuotona jopa 1980-luvun lopulle asti, jolloin tulivat ensimmäiset varsinaiset kotitietokoneet. (Taylor 2014, 249-250) Toisaalta se myös työnsi taiteen rajoja omaan suuntaansa, heikentäen taiteen kerran niin suojattua identiteettiä. Taylorin mukaan on myöskin merkittävää, että koskaan aiemmin taiteilijat eivät olleet liikkuneet niin kauas perinteisistä taiteen menetelmistä etsiäkseen kokonaan uusia taiteellisen ajattelun ja toiminnan systeemejä. (Taylor 2014, 265-266) Koska tietokoneella oli monimutkaisten ohjelmien kautta kyky tuottaa odottamattomia tuloksia, monet tietokonetaiteilijat totesivat etteivät pysty erottamaan omaa vaikutustaan tietokoneesta. Tämä antoi tietokoneelle salaperäisen olemuksen. (Taylor 2014, 74)

Vaikka satunnaisuutta ja serendipisyyttä oli hyödynnetty jo aiemmissa taidesuuntauksissa, kuten automatismissa, nämä elementit vaikuttavat saaneen taiteessa jalansijaa nimenomaan mekaniikan ja ohjelmistojen kehityksen myötä. Digitaalisen taiteen pioneiri Manfred Mohr totesi, että vaikka hänen työskentelyprosessinsa on rationaalinen ja systemaattinen, tulokset voivat olla arvaamattomia. Hän vertasi taideprosessiaan matkaan, josta tiedetään vain lähtöpiste ja oletettu päämäärä; matkalla tapahtuvat asiat ovat usein odottamattomia ja yllättäviä. (Taylor 2014, 74)

Simon Penny mainitsee digitaalisen taiteen keskeiseksi ongelmaksi radikaalin vastakkainasettelun virtuaalisen maailman ja perinteisten taiteiden ja taitojen välillä: siinä kohtaavat materian ja ajan ulkopuolinen, abstrakti, ei-konkreettinen maailma, sekä perinteinen, materiaaliseen ilmentymiseen pohjaava maailma. Robottitaiteella on hänen mukaansa mahdollista yhdistää nämä kaksi maailmaa entistä saumattomammin. (Herath et al 2016, 53)

Tietokonetaide oli jokseenkin suurpiirteinen ja väljä käsite taidesuunnalle; sen

pohjalta syntyikin spesifimmin määriteltyjä taidesuuntia, kuten algoritminen taide tai generoituva taide. Itse tietokonetaiteen käsite pääosin korvautui digitaalisella taiteella 1990-luvulle tultaessa. (Taylor 2014, 256)

Tietokoneen tulo osaksi taidemaailmaa loi edellytykset myös robottitaiteelle. Taylor mainitsee, että Immanuel Kantin ehdottamaa taiteellisen neron käsitettä jouduttiin uudelleenarvioimaan, kun tutkijat alkoivat väittää lahjakkuuden olevan ei pelkästään ihmislähtöinen, vaan myös tietokoneelle ohjelmoiden opetettava asia. Hänen mukaansa tiedemiehet ja teknikot näkivät tietokoneessa myös mahdollisuuden täysin koneellistettuun taiteeseen, esteettisten ja luovien prosessien siirtämisen koneelle. Uskottiin, että määrittämällä ohjelmoimalla tietyt estetiikka- ja tyyllisäännöt, oli esteettinen tuotanto mahdollista automatisoida ja ohjelmoida kauneus, kuten hänen mukaansa Max Bense asian muotoili. (Taylor 2014, 18)

Hiroshi Kawanon mukaan, joka aloitti tietokonetaiteen tuottamisen vuonna 1959, esteetikan perinteiset standardit eivät ole sovellettavissa tietokonetaiteeseen. Sen sijaan tietokoneella generoidut teokset vaativat hänen mukaansa taiteilijalta ja kriitikolta tiukkaa kauneudenvastaisuutta tai sen hyväksymistä. Kawanon mielestä tietokonetaiteilijan ainoa tehtävä on luoda taidetta tekevät algoritmit, eli opettaa tietokone luomaan taidetta. Näin taiteilijasta tulee "meta-taiteilija" ja suorittavana taiteilijana toimii tietokone. (Dietrich 1985, 34)

Tekniikan näkökulmasta mekaaninen luova toiminta on lähinnä luonnollinen edistymisen askel koneiden kehittyessä automatisoimaan kaikki ihmisen toiminnot. Koneiden mahdollista taiteellista toimintaa voidaan samasta näkökulmasta pitää suunnittelijoiden pyrkimyksenä poistaa taiteesta ihmisen mahdollinen taitamattomuus ja epäonnistumiset. Taylorin mukaan 1950-luvulla monet taidekriitikot olivat sitä mieltä, että autonomisen laitteen tekemä taide heikensi sen taiteellista merkitystä ja eheyttä. Tietokone nähtiin uhkana taiteen kentälle. Kriitikkojen ja taiteilijoiden keskuudessa nousi pelko ihmisen luovuuden korruptoitumisesta. Vaikkakin tietokonetaiteella yritettiinkin yhdistää taiteen ja tekniikan vastakkaiset maailmat, se oli tieteellisen ja teknokraattisen perintönsä vuoksi tuomittu jäämään taidemaailmassa marginaaliin. Tiedeyhteisö puolestaan näki tekniikkaa ja taidetta yhdistävät projektit omalle kehitykselleen merkityksettöminä. (Taylor 2014, 16–17)

Generatiivinen taide

Tunnetuista taidesuuntauksista generatiivinen taide (Generative Art) on tekemääni robotiikkalähtöistä taidetta kenties lähimpänä. Generatiivinen taide on professori Paul Galanterin mukaan taiteellista toimintaa, jossa esimerkiksi tietokoneohjelman, koneen tai muun prosessuaalisen keksinnön avulla luodaan jonkinasteiseen autonomiseen liikkeeseen tai muodostumiseen tähtäävä systeemi, joka voi itsessään olla tai johtaa itsenäiseen taideteokseen. (Galanter 2003, 4) Sinällään kuvaamani taidemuoto mahtuu tähän käsitteeseen jo sellaisenaan, mutta koen tarpeelliseksi puhua spesifimmin robottitaiteesta, jonka voisi oikeastaan nähdä generatiivisen taiteen alalajina. Esimerkiksi Jean Tinguelyn *Métamatic* -veistokset pyrkivät toteuttamani robottilähtöisen taiteen kanssa samaan päämäärään, mutta selkeimpänä erona Tinguelyn töissä on se, että ne ovat puhtaan mekaanisia; ne oli suunniteltu toimimaan yksimaan fyysisin edellytyksin, fysiikan lakeja hyödyntäen, eikä niiden toiminnan takana ollut tietokonetta, ohjelmistoa, tekoälyä tai algoritmia. Niissä on tietynlaisen visuaalisen jäljen generoimiseen luotu systeemi, mutta digitaalisen sisällön puuttuessa ne edustavat selvemmin generoituvaa taidetta.

Generatiivisen taiteen diskurssi syntyi kiinnostuksesta keinotekoiseen elämään, joka oli 1990-luvun suosituimpia tekniikan paradigmoja. Generatiivinen taide pyrki tietokonetaiteen tavoin kattamaan varhaisen modernismin konstruktivistiset ja systeemipohjaiset vivahteet. Sille loivat pohjaa muun muassa Max Bensen generatiivinen estetiikka, Sonia Sheridanin generatiiviset systeemit sekä J. Gipsin ja G. Stinyyn tekemä tutkimus algoritmisesta ja generatiivisesta estetiikasta. (Taylor 2014, 256–257)

Kuten tekemässäni sattuma- ja robottitaiteessa, myös generatiivisessa taiteessa on perusideana se, että taiteilija määrittelee tai luo ne edellytykset ja rajapinnat, joissa teos tulee toimimaan ja tapahtumaan. Sattumalle voidaan siis ulkoistaa paljon omaa päätäntävaltaa, jos näin halutaan: kuitenkin usein on mahdollista suunnitella teos toimimaan omien hypoteesien mukaan, joskin usein ennalta odottamattomat tapahtumat ovat taiteilijalle itselleen mielenkiintoisempia ja palkitsevampia.

Robottitaide jakaa sattumaan liittyviä elementtejä myös automatismin kanssa, joskin automatismissa oli usein läsnä yritys ilmentää omaa alitajuntaa, joka tällaisessa robotisoidussa *neo-automatismissa* on jäänyt kriteerin roolista

pois. Vaikka automatismi kuulostaakin terminologisesti sopivalta ilmaukselta robottitaiteen yhteydessäkin, on siitä hieman harhaanjohtavaa puhua sen taidehistoriallisen aseman takia.

KÄSITTEET

Robotti ja robotiikka

Wikipedian mukaan sana robotti tulee alunperin tšekin kielen sanasta robota, joka tarkoittaa pakkotyötä. Sanalla on siis lähtökohtaisesti varsin yksioikoinen ja negatiivinen leima ihmisen palvelijana tai orjana. *”Robotti – tarkoittaa useimmiten mekaanista laitetta tai konetta, joka osaa jollain tavoin toimia fyysisessä maailmassa”* (Wikipedia, Robotti). Suomisanakirja-sivuston mukaan robotti puolestaan on *”mekaanista ihmistyötä korvaava automaattilaite”* (Suomisanakirja, Robotti). Vaikkakin robotti on ihmisen valmistama laite siinä missä pesukonekin, robotiikkaan tuntuu aina liittyvän sen erityinen ihmissläheinen suhde. Ihmisenkaltaisesta robotista käytetään tarkemmin nimitystä androidi. Robotiikka-käsitettä käytti ensimmäisenä tieteiskirjailija Isaac Asimov vuonna 1942. Hän määritteli myös *Robotiikan kolme pääsääntöä*, jotka ovat:

”1. Robotti ei saa vahingoittaa ihmisolentoa tai laiminlyönnellä saattaa tätä vahingoittumaan.

2. Robotin on noudatettava ihmisolentojen sille antamia määräyksiä, paitsi jos ne ovat ristiriidassa Ensimmäisen pääsäännön kanssa.

3. Robotin on suojeltava omaa olemassaoloaan, kuitenkin siten, että sen toimet eivät ole ristiriidassa Ensimmäisen ja Toisen pääsäännön kanssa” (Wikipedia, Robotiikan kolme pääsääntöä).

Asimov oli kuitenkin tieteiskirjailija, ja hänen robotiikkamäärittelynsä perustui ilmeisesti lähinnä fiktiivisiin robotteihin, mutta niiden pohjalta voidaan pohtia robotiikan keskeisiä arvoja ja normeja. Kolmesta pääsäännöstä voisi kiteyttää jotakin olennaista robotiikan määritelmästä: robotin tehtävä on useimmiten auttaa ihmistä, toimia ihmisen määräämällä tavalla ja taata oma toimimisensa.

Taidetta tehdessä ei kuitenkaan ole enää välttämättä merkityksellistä, toimiiko tai käytetäänkö robottia sen alkuperäiseen tarkoitukseen tai toimiiko se halutulla tavalla. Mahdollinen ennustamattomuus ja robotin väärinkäyttö avaa nimenomaan uusia ovia taiteen tekemiseen ja on oman tutkielmani näkökulmasta paradoksaalisesti eräs mielenkiintoisimmista ilmiöistä (ks. Artificial Stupidity).

Tekoälyä tutkinut Joanna J Bryson on luonut oman määritelmänsä robotiikan säännöistä. Bryson korostaa Asimovin tapaan robotin tehtävää ihmisen avuksi suunniteltuna ja ihmisen turvallisuuden huomioivana laitteena. Määritelmä koostuu seuraavista kohdista:

1. Robotteja ei saa suunnitella aseeksi, paitsi kansallisista turvallisuussyistä.
2. Robotit on suunniteltava ja niitä on käytettävä olemassaolevan lain ja yksityisyydensuojan puitteissa.
3. Robotit ovat tuotteita: kuten muutkin tuotteet, ne on suunniteltava turallisiksi.
4. Robotit ovat ihmisen valmistamia esineitä: niiden luomia tunteiden ja määrätietoisuuden illuusiota ei saa väärinkäyttää toista ihmistä kohtaan.
5. Robotista vastuussa oleva henkilö pitää aina olla selvitettävissä. (Bryson 2018)

Artificial Stupidity - keinotyhmyys

Artificial Stupidityllä eli keinotyhmyydellä tarkoitetaan sitä, että laite ei joltain ominaisuuksiltaan toimi niin kuin sen on suunniteltu toimivan. (Tujula 2016, 77) Jos robotti toimii ennalta-arvaamattomalla tavalla, tämä voidaan siis tunnistaa keinotyhmydeksi, jonka vaikutuksesta syntyneitä sattumanvaraisia tapahtumia voidaan oivallisesti hyödyntää esimerkiksi taideprosessissa, vaikka robotin alkuperäisessä merkityksessä ne mitä todennäköisimmin olisivatkin haitallisia.

Laitteen "väärinkäyttö" ja Artificial Stupidity voidaan edelleen tarkemmin erottaa erillisiksi käsitteiksi, kuten Tujula (2016) toteaa opinnäytteessään: *"Väärinkäyttämässä tutustutaan laitteen toiminnan ehtoihin, mutta oikea tapa käyttää konetta ei ole kiinnostuksen kohteena. Kiinnostavaa on ihmisen kyky laajentaa laitteen merkityksiä."* (Tujula 2016, 73) Väärinkäytössä on siis kyse ihmisen halusta keksiä laitteelle uusia tarkoituksia tai käyttötapoja, kun taas Artificial Stupidity on sattumalta, ilman taiteilijan tilanteen puuttumista aiheutuva tila. Artificial Stupidityä voisi oikeastaan verrata biologiseen mutaatioon, joka syntyy sattumalta: kummankaan mahdollinen haitallisuus tai hyödyllisyys ei ole ennustettavissa tai säädeltävissä.

Sattuma

Sattuma on arkikielessäkin varsin tuttu käsite, ja sitä usein käyttää tarkemmin sen merkitystä pohtimatta. Internet-sivistyssanakirjan mukaan sattuma on *”se mikä tapahtuu odottamatta, ennalta arvaamatta tai aikomatta tai suunnittelematta”* (suomisanakirja, sattuma). Helsingissä Tieteen päivillä 2015 sattumasta ja serendipisyydestä luennoinut Turun yliopiston professori Leena Salmi totesi Royston M. Robertsin kirjan pohjalta sattuman olevan *”tutkijan eteen yllättäen putoava tapaus tai havainto, joka osataan selittää oikein”*. (Salmi 2015) Tämän pohjalta sattuman voidaan kiteyttää olevan tapahtuma, jota emme etukäteen voi aavistaa tai siihen vaikuttaa. Määrittelyn kannalta olennaista vaikuttaisi kuitenkin olevan tapahtuman tunnistaminen tai selittäminen sattumalta tapahtuneeksi.

Informaatikko Rainer Salosensaari puolestaan nostaa esille sattuman läheisen suhteen kausaliiteettiin eli syy- ja seuraussuhteeseen. Kausaliiteetti pohjaa ihmisen luontaiseen tarpeeseen etsiä asioiden tapahtumiselle syitä, mutta *”koska emme vielä tiedä kaikkia syy-seuraussuhteita, joudumme joissakin tapauksissa turvautumaan sattuman käsitteeseen.”* (Salosensaari 2005, 5) Näin ollen hän toteaa sattuman olevan väliaikaiseen tietämättömyyteen liittyvä käsite, jolloin tiedon määrän lisääntyessä sattuman asema vähenisi vähitellen, mutta toisaalta toteaa myös, että *”tiedon määrän lisääntyminen ei ole poistanut sattuman roolia maailmasta”* ja *”kvanttifysiikka ja todennäköisyyslaskenta puhuvat sen puolesta, että todellisuuteen todella liittyy laskemattomia elementtejä, maailma on epämääräinen.”* (Salosensaari 2005, 4)

Aalto-yliopiston professori Ari Sihvolan mukaan *”taiteellinen luova hetki on varmastiikin -- sattumalle altis, mutta toisin kuin tieteessä, taiteessa tulosta ei tarvitse perustella: taideteos on perustelu itsessään.”* (Sihvola 2015, 26)

Jo kandidaatin opinnäytteessä tutkimani satunnaisuus on tärkeässä roolissa myös robottitaidetta tehdessä. Keinoluovuuden ollessa vielä kehityksensä varhaisessa vaiheessa ja omien kokeiluideni ulottumattomissa, sattuma on keskiössä tuotettaessa visuaalista jälkeä itsenäisesti liikkuvilla piirtimillä.

Serendipisyys

Serendipisyydellä tai serendipiteetillä tarkoitetaan kykyä *”tehdä onnekkaita ja odottamattomia keksintöjä ja löytöjä sattumalta”* (Roberts 1989, 4). Suomen kielessä termi on ollut olemassa vuodesta 1998, jolloin Royston M. Robertsin kirja *Sattuma tieteessä* suomennettiin. Käsitteen (engl. Serendipity) muodosti englantilainen taidehistorioitsija Horace Walpole jo vuonna 1754. Sen taustalla oli satu kolmesta Serendipin prinssistä, jossa prinssit *”löysivät koko ajan, sattuman kautta ja terävä-älyisyyden avulla asioita, joita eivät olleet etsimässä”*. Serendip on vanha nimitys Sri Lankalle. (Roberts 1989, 4–5)

Robotilla satunnaista tai itsenäisesti muodostuvaa taidetta tehtäessä serendipisyys on usein keskeinen käsite, sillä se liittyy nimenomaan positiiviseen, odottamattomaan tapahtumaan, joita itsemuovautuvan taiteen tekemisessä pyritään löytämään ja saamaan aikaan. Taiteilijalla voidaan katsoa olevan tietynlainen oivaltamisen kyky, joka on syntynyt satunnaisiin tapahtumiin perehtymällä ja niiden havaitsemiseen herkistymällä. Serendipisyys tarkoittaaakin tarkemmin jonkin asian keksimistä tarkoituksesta: *”sitä, että sattumalta keksitään jotain, mitä ei etsitty.”* (Roberts 1989, 4.) Sananmukaisesti serendipistä taidetta olisi siis prosessi tai teos, jonka lopullinen muoto ei ole sellainen kuin odotettiin, mutta kuitenkin tekijälleen merkittävä; tai vielä laajemmin jotain, jonka ei oletettu alun perin olevan taidetta ollenkaan. Käsitteellä tosin viitataan alun perin tieteellisten löytöjen tekemiseen, mutta se on mielestäni hyvin kuvaava ilmentämään myös taiteen saralla tapahtuvia luovia oivalluksia. Tällaiset odottamattomat löydöt ja oivallukset ovat tässä opinnäytteessä toteutetuissa taideprosesseissa avainasemassa.

Roberts esittää myös pseudoserendipisyyden käsitteen, jolla puolestaan tarkoitetaan *”sattumalta keksittyjä keinoja päästä etsittyyn päämäärään”*. (Roberts 1989, 5) Taiteen kontekstissa pseudoserendipisen teoksen tai prosessin tulisi siis olla sellainen, jossa tavoiteltu lopputulos saavutetaan sattumalta. Taiteen kentällä serendipisyyttä on hyödynnetty jonkin verran, luultavasti suurelta osin sitä tunnistamatta; serendipisen taiteen tutkimista hankaloittaa osittain se, ettei termi ole etenkin taiteen kontekstissa yleisessä käytössä.

Luovuus

Luovuutta tutkinut Ellen Bach toteaa kirjassaan, että *”luovuus voidaan määritellä yksilön kyvyksi tuoda esiin uusia ja alkuperäisiä tuotteita ja ajatuksia”* (Bach 1970, 13). Luovuutta erityisesti tutkineen kasvatustieteiden professori Kari Uusikylän mukaan *”luovuuteen kuuluu olennaisesti se, että ihminen uskaltaa tehdä jotain itseään syvästi tyydyttävää, jotain uutta ja omaperäistä”* (Uusikylä 1999, 6). Bruner (1962) taas Bachin mukaan *”määritteli luovuuden toiminnaksi, joka on yksilön kannalta yllätyksellinen ja osoittautuu myöhemmin tehokkaaksi siten, että se ratkaisee tietyn ongelman tai on sellainen että yksilö tuntee toteuttaneensa itseään tässä toiminnassa kuten esimerkiksi taideteoksessa. – – Luovuus oli samaa kuin äkillinen oivallus, joka osoittautuu yksilön kannalta tarkoituksenmukaiseksi. – – Tuloksena syntyneen ajatuksen tai tuotteen saama arvostus oli merkitykseltään; luovuudesta voitiin puhua jo silloin, kun yksilö itse koki tuotteensa tai ajatuksensa merkityksellisenä tai tehokkaana”* (Bach 1970, 20). Taylor (1959) puolestaan tutki Bachin mukaan yli sataa luovuuden määritelmää, joiden pohjalta hän ehdotti luovan prosessin määriteltävän teoriaksi, jossa on viisi tasoa: ilmaisutaso, produktiivinen taso, kekseliäisyyden taso, uudistava taso ja syntymistaso. Kussakin näistä tasoista voidaan soveltaa aiemmin mainittuja vaiheteorian eri vaiheita. (Bach 1970, 25) Bach kuitenkin kritisoi Taylorin teoriaa esimerkiksi siitä, että siinä oletetaan luovalla prosessilla olevan aina lopputulos, jonka kautta sitä voidaan tarkastella. Tämä on Bachin mukaan sinänsä harhaanjohtavaa, että *”luova prosessi on yksilöllinen tapahtuma, kun taas tuote, prosessin tulos, [voi olla] muiden ihmisten aikaansaannos”* (Bach 1970, 26)

Robotti ihmisen luomana laitteena on itsessään tuote, joka myös synnyttää tuotteen, visuaalisen jäljen. Robotti voidaan nähdä luovan prosessin tuotoksena, kun taas robotin tuottama visuaalinen jälki on ihmisen luovuuden ulkopuolelle jäävä tuote, joka voisi yhtä hyvin olla toisen ihmisen, robotin tai vaikka koiran tekemä. On varsin todennäköistä, että suurin osa robotin piirtämistä kuvista ei visuaaliselta olemukseltaan edusta mitään uutta, vaan robottien työn tulokset vaikuttavat taidesuunnaltaan yleensä joko abstraktilta ekspressionismilta tai automatismilta. Keskeistä lopputuloksessa onkin, miten se on saatu aikaan, eli prosessi; tässä tapauksessa robotin taiteellinen toiminta. Itse keskityinkin tarkastelemaan itse lopullisen tuotteen syntyprosessia teoksena tai performanssina.

Keskeistä näille tutkimuksien jokseenkin irrallisille luovuuden määritelmille on ihmisen ja yksilön toistuva korostaminen; luovuus on siis näiden tutkijoiden

mukaan vahvasti sidottu ihmisen toimintaan. Tästä huolimatta näitä määritelmiä voidaan kuitenkin pienin muutoksin soveltaa ongelmitta myös robottitaiteen diskurssiin. Luovuus on kokemuksena ja edellytyksenä vahvasti läsnä robottitaiteessa, mutta sen sijoittuminen taideprosessiin on erilainen, kun taiteilijan vastuualueen keskiössä on lähinnä performanssin valmistelu ja toisaalta myös sen taiteeksi määrittely. Keinoluovuutta ei tämän opinnäytteen yhteydessä saavuteta, joten perusajatukseltaan luovuuden olemus noudattelee Bachin sille 1970-luvulla määrittelemiä perusteita.

Keinoluovuus

Pohdittaessa luovuuden olemusta ja paikkaa robottitaiteessa, keinoluovuus, keinotyhmyys ja serendipisyys ovat keskeisiä ja keskenään limittyviä käsitteitä. Tujula linkittää keinotyhmyys-käsitteen keinoluovuuteen, jossa hänen mukaansa *”tarkastelun painopiste muuntuu luovuuden tarkasteluksi ja menetelmäksi pohtia esimerkiksi luovan prosessin lähtökohtia. Luovan prosessin lähtökohtana voidaan nähdä sattuman mukaantulo.”* (Tujula 2016, 77) Itse koen kuitenkin tarpeelliseksi erottaa keinoluovuus-käsitteen tarkoittamaan kehitteillä olevaa tekoälytyyppiä, joka tähtää itsenäiseen, luovaan toimintaan. Sattumaa hyödyntävä laitteen väärinkäyttö ja keinotyhmyys voidaan nähdä luovana toimintana vain, kun se liitetään ihmisen toimintaan. Satunnaisuus ja arvaamattomuus laitteiden toiminnassa kuitenkin tekee niistä inhimillisempiä (Tujula 2016, 77), mitä kenties voisi pitää askeleena kohti luovuutta.

Robottitaiteessa luovuutta voidaan tarkastella ainakin kolmesta eri näkökulmasta: ihmisen kykynä keksiä ja oivaltaa, laitteen väärinkäyttönä tai ennustamattomana toimintana (keinotyhmyys, Artificial Stupidity) tai koneen kykynä tehdä omia keksintöjä tai päätöksiä.

Laitteen väärinkäyttö tai satunnainen toiminta ja ihmisen luova toiminta ovat sinänsä limittyviä näkökulmia, että ihminen voi käyttää inspiraation perusteena koneen satunnaista toimintaa, jonka pohjalta ideoita voidaan ammentaa oivaltaen ja serendipisiä löytöjä tehden. Laitte voi toimia itsenäisesti, mutta toiminnan olosuhteiden pohjustus on aina ihmisen vastuulla ja ihminen tarvitaan tällöin myös määrittämään laitteen satunnainen toiminta joksikin merkitykselliseksi, kuten taideprosessiksi tai -teokseksi. Näin ollen keinotyhmyys on aina riippuvainen ihmisen toiminnasta eikä sitä näin ollen voida pitää itsenäisenä luovuuden prosessina. Keinoluovuus puolestaan tarkoittaa

eräänlaista spesifiä tekoälyä, joka kykenee ottamaan vaikutteita ja luomaan ns. tietoisesti jotakin uutta. (Gayford 2016) Keinoluovuutta hyödyntävä ohjelmisto saavuttaa käytännössä ihmiseen verrattavan aseman, sillä jos ja kun koneen luova toiminta on ihmisestä riippumatonta, sitä tulisi pitää ja arvostaa siinä missä ihmistaiteilijaaakin. Tiivistettynä siis satunnaisesti tai väärinkäytettynä toimiva laite on ensisijaisesti taiteilijan työkalu tai inspiraation lähde, kun taas keinoluovuuden ohjaaman laitteen asema on kiistanalaisempi.

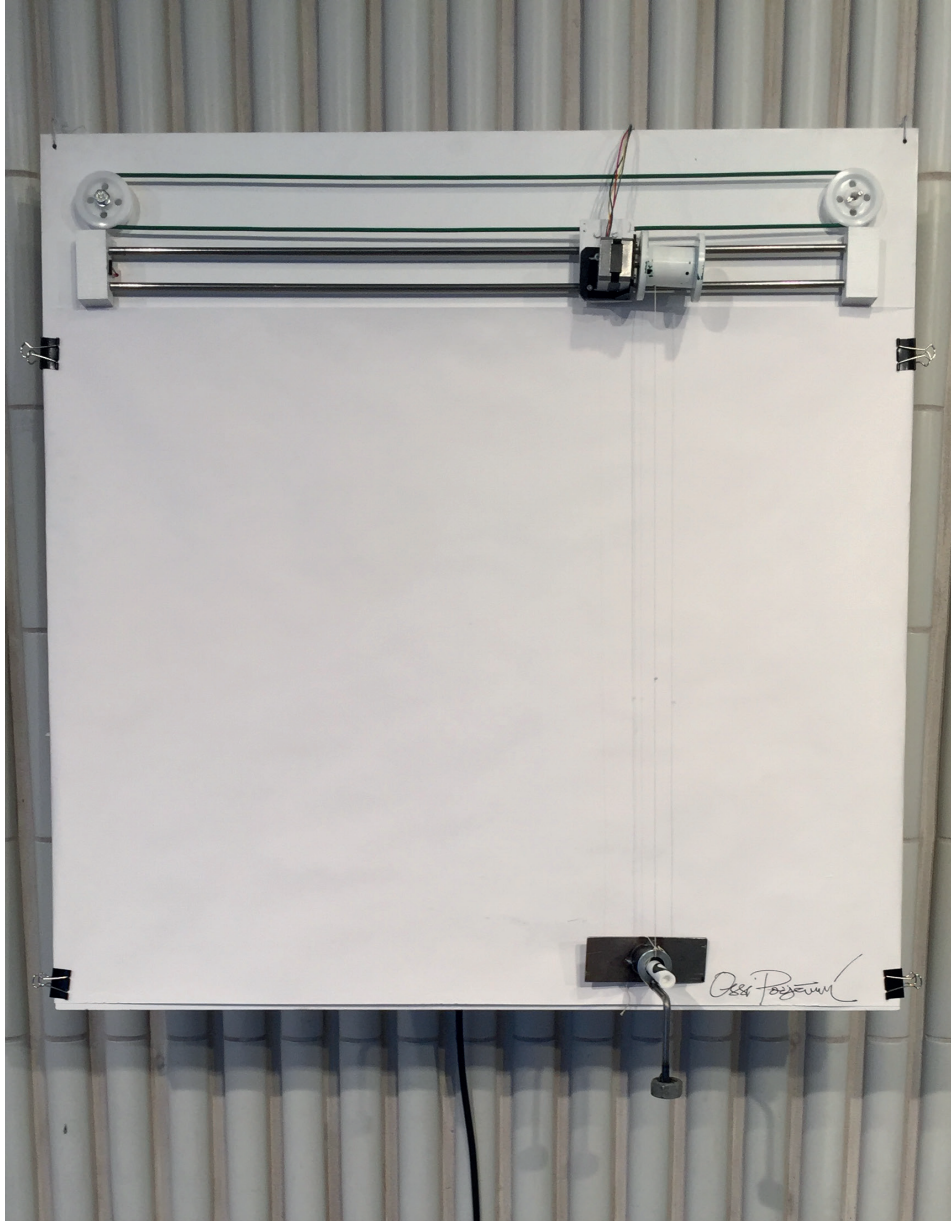
Kuten Bachin ja Uusitalon luovuutta käsittelevistä teksteistä selviää, luovuus on jokseenkin väljä ja monitulkintainen käsite: sille ei ole yhtä oikeaa selitystä. Jotta toimiva keinoluovuus voitaisiin kehittää, on ensin tunnettava ja määriteltävä ihmisen luovuuden avainpiirteet, joita ohjelmisto sitten voisi jäljitellä. Jotta jokin laite voisi toimia luovasti ihmisestä riippumatta, sillä täytyisi ensinnäkin olla jokin tietokanta, josta ammentaa ideoita ja inspiraatiota. Gayfordin kuvailemassa tilanteessa *Painting Fool* kykeni tähän etsimällä internetistä kuvia itsenäisesti. Toinen vaihtoehto olisi kamera, mikrofoni sekä erilaiset sensorit, joilla laite voi saada käyttöönsä ärsykeitä ympäristöstään ja sitten hyödyntää niitä toiminnassaan. Visuaalista jälkeä on toki mahdollista myös generoida täysin sattumanvaraisesti, jolloin näin toimiva abstraktia kuvaa generoiva laite voidaan kokea luovaksi, joskin tämänkaltainen pseudoluovuus voidaan aikaansaada varsin yksinkertaisesti arvoja arpovalla ohjelmistolla, kuten esittelemässäni *Drawmatic 1.0*:ssa. Tällainen laite liikkuu samoin tavoin piirtimen kanssa tai ilman, noudattaen koodia jonka mukaan se on määrätty toimimaan, tiedostamatta varsinaista tehtävää, tulostaen ihmisen luovuuden hedelmää.

Tästä voidaan päätellä, että keinoluovuuden edellytyksenä on *keinotietoisuus*, sillä luovuuden lähtökohtana vaikuttaisi ennen kaikkea olevan vapaus ja tahto toimia omalla tavallaan ja kuten haluaa. Jos tarkastellaan uudestaan luovuuden määritelmät -kappaleessa listattuja määritelmiä, voidaan olennaisena ja yhdistävänä tekijänä tiivistää muutama keskeinen seikka: robotin täytyisi olla omaperäinen, nauttia omasta tekemisestään ja ennen kaikkea kokea oma toimintansa tärkeäksi, jotta se voisi perinteisten määritelmien mukaan olla luova: nämä määritelmät mielletään yleensä yksinomaan ihmisen saavuttamiksi kyvyiksi ja tuntemuksiksi.

Näitä kriteerejä noudattava luovuuden määritelmä on epäilemättä ainakin toistaiseksi keinoälyn saavuttamattomissa, joten robotin toiminnan on toistaiseksi nojattava ihmisen luovuuteen. Tässä tutkimuksessa oman taiteellisen toimintani keskiössä onkin keinotyhmyyden, laitteen väärinkäytön ja satunnaisuuden

aikaansaamat tapahtumat, joiden avulla laitteen tai robotin on mahdollista tietyin rajaehdoin toimia itsenäisesti, mutta vastuu taiteeksi määrittelystä on yhä yksinomaan tekijän, ihmisen, vastuulla.

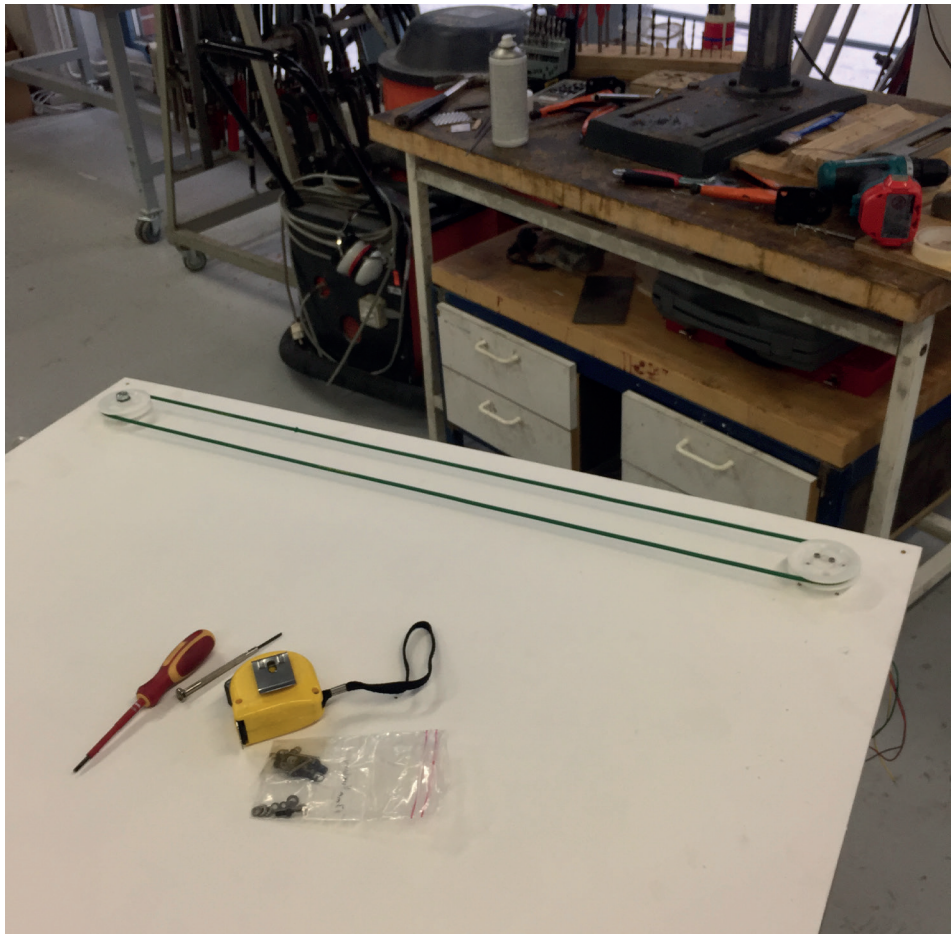
TUTKIMUSOSIO



Drawmatic 1.0 Harald Herlin -oppimiskeskuksen aulassa, kevät 2018

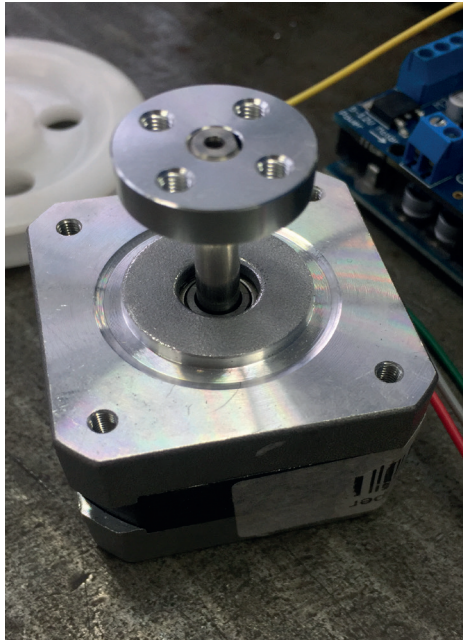
Drawmatic 1.0

Kun Roomban käytettävyys ei ollut selvinnyt vielä kirjoitustyötä aloittaessa, päätin rakentaa Sculpture Now! ja Digital Sculpture 3 -kurssien yhteisprojektina eräänlaisen automaattisen piirroskoneen tutkimusmateriaalin tuottamiseen. *Drawmatic 1.0* perustui Arduino -mikro-ohjaimeen ja kahteen askelmoottoriin, jotka liikuttivat piirrintä pystysuuntaiseen levyyn kiinnitetyllä paperilla. Todettakoon, että perinteisessä mielessä *Drawmatic 1.0*:aa kuvaa sen olomuodon puolesta terminä paremmin laite kuin robotti, mutta koska se on suunniteltu ja rakennettu nimenomaan korvaamaan ihmisen tiettyä toimintaa ja tämä on aikaansaatu teknologian ja ohjelmoinnin yhdistelmällä, koen sen mahtuvan vaivatta tämän tutkimuksen aihepiiriin.



Drawmatic 1.0 työn alla

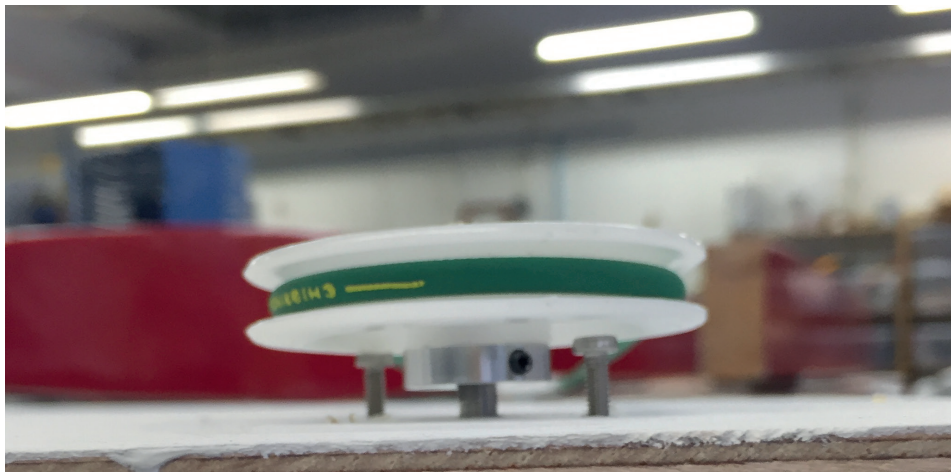
Tarkoituksena oli rakentaa piirrin, joka piirtäisi sattumanvaraisesti ja täysin oman vaikutukseni ulkopuolella. En juurikaan ehtinyt, enkä myöskään halunnut kokeilla ennen näyttelyn avautumista, miten laite piirtää, sillä halusin säilyttää kokemuksen yllätyksenä myös itselleni.



Toinen liikkeestä vastanneista askelmootoreista



Juuri hitsattu pidike tussille



Vaakatasoisen liikkeen voimansiirrosta vastasi kaksi hihnapyörää teoksen molemmilla reunoilla

Toimintatavaltaan *Drawmatic 1.0* on *plotteri*, suomeksi myös piirturi, jonka erottaa tulostimesta sen toimintatapa; plotteri piirtää tulostamansa kuvan sille ohjelmoitujen ohjeiden mukaisesti. Plottereita on 1990-luvulta alkaen käytetty tietynlaisten, yleensä suurien kuvien, kuten rakennuspiirustusten toteuttamiseen. (Taylor 2014, 254–255) Periaatteessa *Drawmatic 1.0* olisi myös ohjelmoitavissa piirtämään ennalta määriteltä kuvaa, joskin sitä ei fyysisiltä ominaisuuksiltaan ole tarkoitettu piirtämään kuvaa, jolta edellytetään erityistä tarkkuutta. Sitä ei myöskään suunniteltu toimimaan minään muuna kuin satunnaisuutta tavoittelevana piirtimenä, joten käsittelen sitä tässä tutkimuksessa plotterin sijasta itsenäisenä taideteoksena.

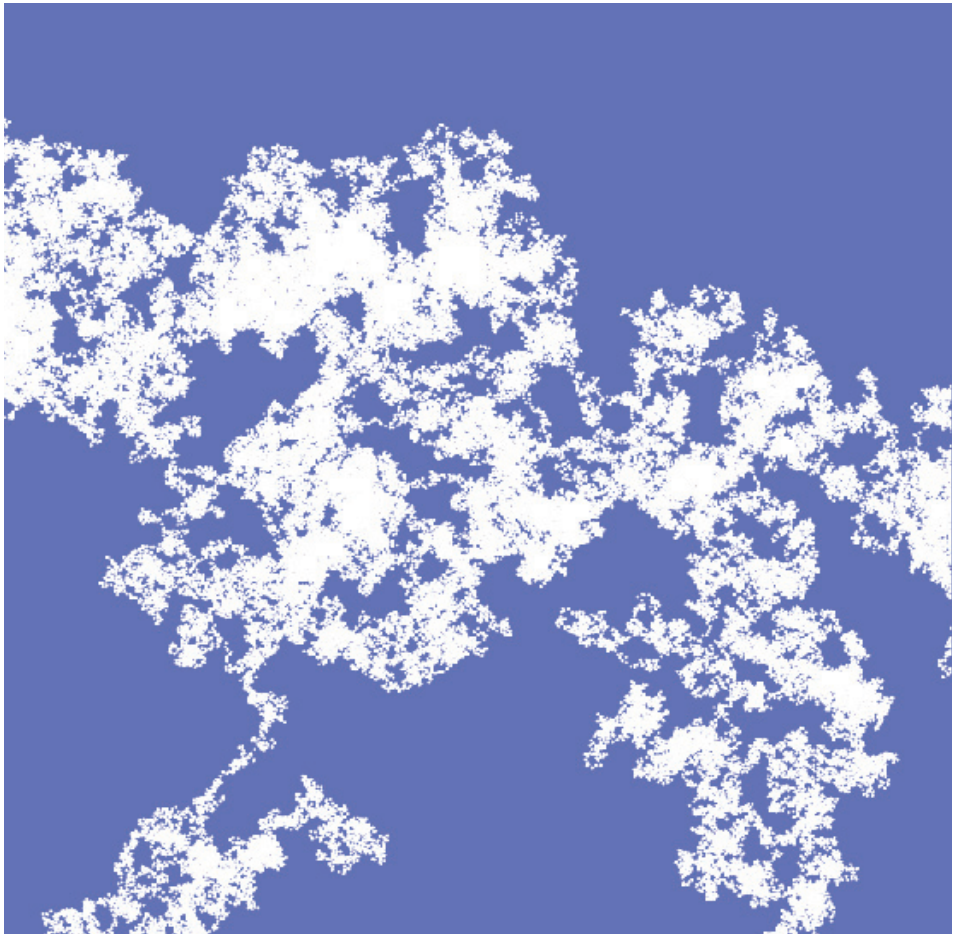
Drawmatic 1.0 oli ensimmäinen varsinainen kuvataideprojekti, jossa hyödynsin ohjelmointia, ja ainoa edeltänyt kokemukseni ohjelmoinnista oli peräisin yläasteajalta. Ohjelmointia ei aina tule ajatelleeksi visuaalisen kulttuurin näkökulmasta, vaikka sitä on jo käytetty esimerkiksi kineettisten veistosten ohjaamisen työkaluna. Tässä projektissa hyödynsin Arduino -mikro-ohjainta, johon lähetin käskyjä C# -ohjelmointikielellä. Visuaaliseen, fyysiseen jälkeen tähtäävässä ohjelmoinnissa, kuten ohjelmoinnissa yleensäkin, tekojärjestys eroaa esimerkiksi maalaamisesta: prosessi alkaa kirjoittamisesta, ja kun ohjelmoinnin toimivuutta halutaan testata, koodi täytyy ensin lähettää Arduinoon, joka vasta sitten suorittaa sen. Oman ohjelmoinnin aikaansaannos siis nähdään vasta jälkikäteen, kun laitteen toimivuuteen vaikuttaneet seikat on jo tehty. Tätä voisi perinteisessä mielessä verrata silmät kiinni maalaamiseen.

Koska olin vasta aloittanut ohjelmoinnin harjoittelun, myös sattumalla oli suuri osuus ohjelmointiprosessissa. Vaikka ohjelma oli itse kirjoittamani, sain yllättyä sen vaikutuksista lähes joka kerta, kun tein siihen muutoksia ja tarkastelin koodin vaikutuksia Arduinon toiminnassa. Juuri oma kokemattomuuteni ohjelmoinnissa teki prosessista mielekkään: jos olisin täsmälleen tiennyt, mitä teen, en olisi kokenut yllätyksiä prosessin aikana ja ohjelmointi olisi kenties tuntunut vain pakolliselta välietapilta kohti tavoitetta. Ohjelmointi herätti minussa samanlaisia onnistumisen ja riemun kokemuksia, kuin ensimmäisissä mallipiirtämisen kokemuksissa lapsuudessa.

Ohjelmointia opetellessani kokeilin tehdä myös muutaman tietokonetaiteen piiriin luettavan teoksen. *Clouds* oli itsenäisesti piirtyvä neliön muotoinen työ, jonka toteutin Processing-ohjelmointiympäristössä. Ohjelmoin teokseen kolme valkoista pistettä sen reunoille ja keskelle, ja määritin ne liikkumaan sattumanvaraisesti. Liikkuessaan pisteet jättävät jälkeensä jäljen ja näin ollen

piirtävät vähitellen satunnaista jälkeään taustaan. Avattaessa työ selaimessa se alkaa vähitellen täyttyä valkoisella, edestakaisella sutulla, joka mielestäni muistuttaa melkoisesti pilviä; tästä syntyi myös työn nimi. Pisteille oli määritetty, kuten Drawmatic 1.0:ssakin, tietyt raja-arvot, joten ne eivät päässeet karkaamaan näkyvän alueen ulkopuolelle, vaan satunnainen liike keskittyi ruudulla näkyvän neliön sisään.

Katsellessani teoksen toimintaa kannettavalla tietokoneellani se unohtui pyörimään taustalla olleelle välilehdelle, ja huomasin tämän vasta viikon kuluttua. Tämä oli onnekas sattuma, sillä sain nyt kuvan siitä, miltä teos näyttäisi viikon päästä. *Clouds* on hyvä esimerkki serendipisistä teoksesta, sillä ohjelmoin



Kuvakaappaus Clouds-teoksesta viikon yhtäjaksoisen toiminnan jälkeen

sen harjoitusmielessä, ja vaikka tarkoitinkin sen tuottamaan satunnaista jälkeä, en odottanut analysoivani sitä viikon yhtäjaksoisen toiminnan jälkeen. Koin lopputuloksen myös visuaalisesti miellyttäväksi, vaikka olenkin tällaista taidetta tehdessäni omaksunut varsin kauneudenvastaisen suhtautumisen onnistuneen työprosessin määrittelyssä.

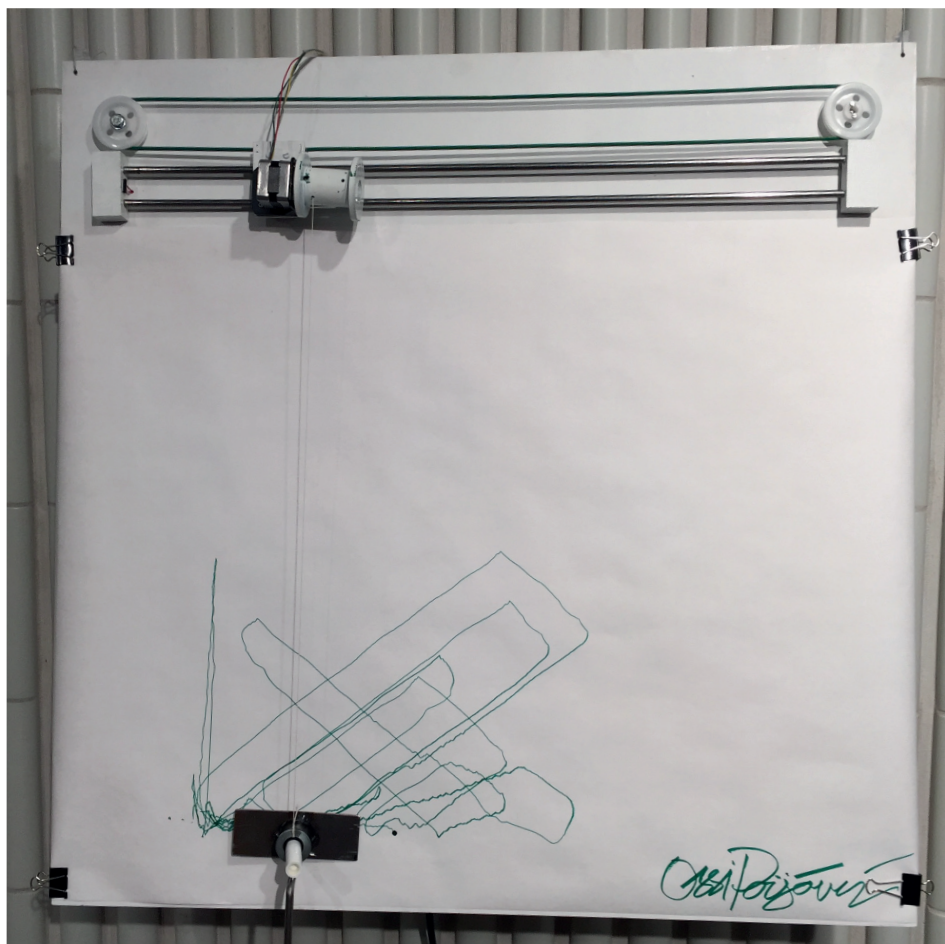
Clouds noudattelee samankaltaista toimintaperiaatetta kuin *Drawmatic 1.0*, hieman yksinkertaisemmassa muodossa ja ilman fyysisiä rajoitteita. Kyseinen teos oli tärkeässä roolissa *Drawmatic 1.0*:aa ideoidessa. Toisin kuin *Drawmatic 1.0*, *Clouds* toimii täysin digitaalisessa maailmassa, eikä muiden käyttämieni menetelmien tapaan luo fyysistä visuaalista jälkeä.

Drawmatic 1.0 toiminnassa

Olin pidättäytynyt testaamasta laitetta kunnolla ennen sen tuomista näyttelytilaan, sillä halusin sulkea oman vaikutukseni pois siitä, miten laite piirtää. Olin toki varmistanut itse mekaniikan toimivuuden ja määrittänyt ohjelmatasolla ne raja-arvot, joissa laitteen on fyysisten ominaisuuksiensa puolesta mahdollista piirtää. Minulla oli oletus, minkälaiselta laitteen piirrosjälki tulisi näyttämään. Varmuutta ei ollut myöskään siitä, miten kuvan piirtyminen tulisi jatkumaan. Näin ollen jännittyneenä käynnistin teokseni ensimmäistä kertaa.

Laitteen toiminnan seuraaminen oli rauhallista, jopa hypnoottista, omalla funktionaalisella tavallaan kaunista. Teoksen piirtämistä oli jännittävää tarkastella, sillä koskaan ei voinut tietää, mihin suuntaan piirrin seuraavaksi lähtee eikä minulla ollut aavistustakaan, miltä lopullinen piirros tulisi näyttämään. Vähitellen alkoi kuitenkin muodostua selvä tekstuuri, joka lukuunottamatta ajoittaisia selittämättömiä poikkeuksia toiminnassa alkoi toistaa itseään: performanssin rakenne alkaa hahmottua.

Koska moottorit liikkuvat itsenäisesti eri suuntiin, viiva piirtyi paperiin lähes aina diagonaalisesti johonkin suuntaan. Piirrosalueen olin rajoittanut antamalla moottoreille minimi- ja maksimiaskeleet, jotta ne eivät veisi piirrintä ulos paperilta. Tästä huolimatta piirrin näytti ajoittain pyrkivän kauemmas kuin teos fyysisesti mahdollistaa – kyseessä oli tekemäni laskuvirhe moottorin askelten määrässä, joka siis määrittää niiden siirtymän äärirajat. Pienentämällä tätä aluetta sain moottorit jotakuinkin noudattamaan niille määrättyjä raja-arvoja, joskin ajoittain tästäkin huolimatta horisontaalisuuntaista moottoria ja piirrintä liikuttava moottori pyrki ajoittain siirtämään ne reunan yli.



Drawmatic 1.0 piirtää.

Moottorin kiskon vasemmassa päässä on magneettikytkin, jonka kohdatessaan Arduinon pitäisi tietää toisen moottorin olevan nollapisteessä ja arpovan sille uuden arvon. Jos siis moottori on kohdassa 0 eli työn äärimmäisessä reunassa, Arduino arpoo sille uuden arvon 0:n ja 850:n väliltä, jolloin moottori siirtää piirrintä arpomansa askelmäärän verran. Jos arvotaan arvoksi esim. 234, moottori ottaa 234 askelta oikealle, kunnes saavutettuaan tämän pisteen se arpoo uuden arvon, esim. 45, jolloin se siirtyy tämän erotuksen verran ($234 - 45 = 189$) vasemmalle. Ohjelmisto arpoo näitä arvoja kummallekin moottorille, joista toinen liikkuu pysty- ja toinen vaaka-akselilla. Työn toiminnan satunnaisuus perustuu tähän järjestelmään. Puhuttaessa satunnaisuudesta on kuitenkin


```

}

if(x == targetx){
  targetx = random(0,850);
  Serial.println (targetx);
}
if(x < targetx){
  x = x + 1;
  motor1->step(1, FORWARD, SINGLE);
}
if(x > targetx){
  x = x - 1;
  motor1->step(1, BACKWARD, SINGLE);
}
if(x2 == targetx2){
  targetx2 = random(0,850);
  Serial.println (targetx2);
}
if(x2 < targetx2){
  x2 = x2 + 1;
  motor2->step(1, FORWARD, SINGLE);
}
if(x2 > targetx2){
  x2 = x2 - 1;
  motor2->step(1, BACKWARD, SINGLE);
}

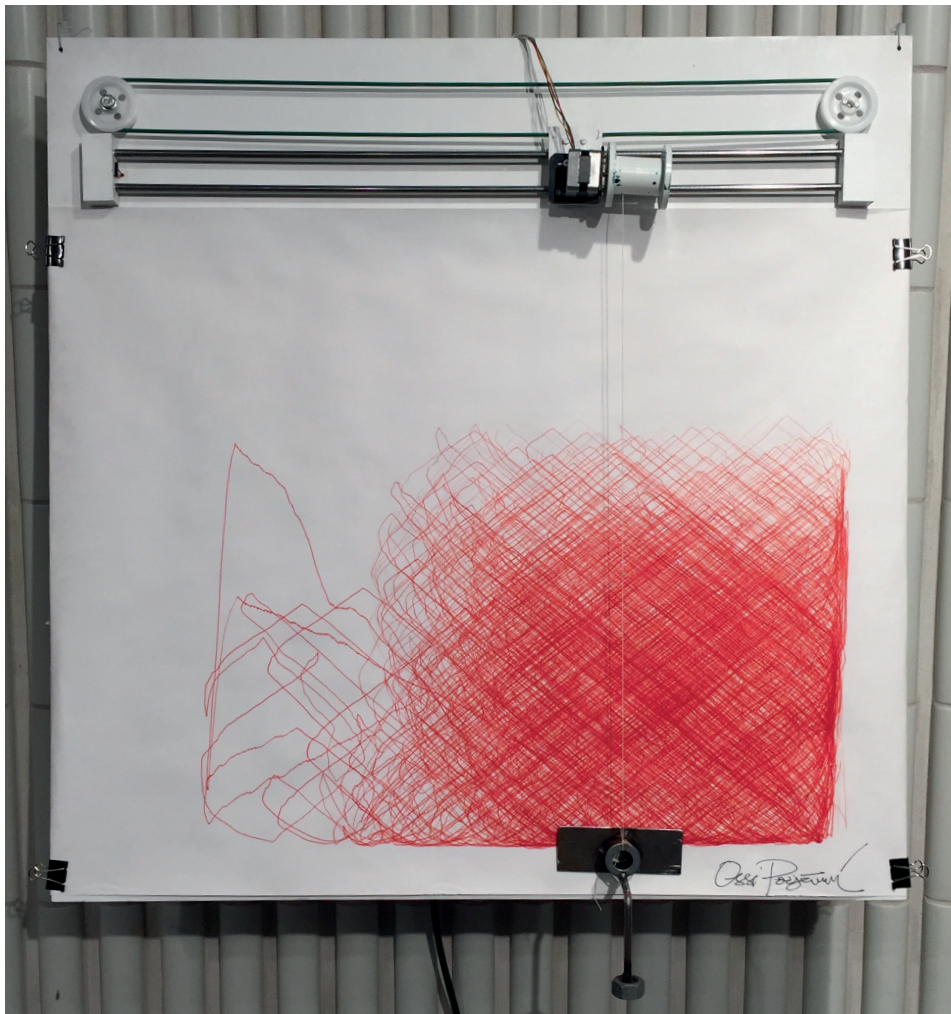
```

Drawmatic 1.0:n liikkumisperiaate Processing-ohjelmointikielellä

huomionarvoista, että vaikka ohjelma saa aina seuraavan sijainnin random-komennolla, tämä on siinä mielessä pseudosatunnaisuutta, että satunnaisilla arvoilla on kuitenkin minimi- ja maksimiraja, joiden sisällä satunnaisuuden on pysyttävä.

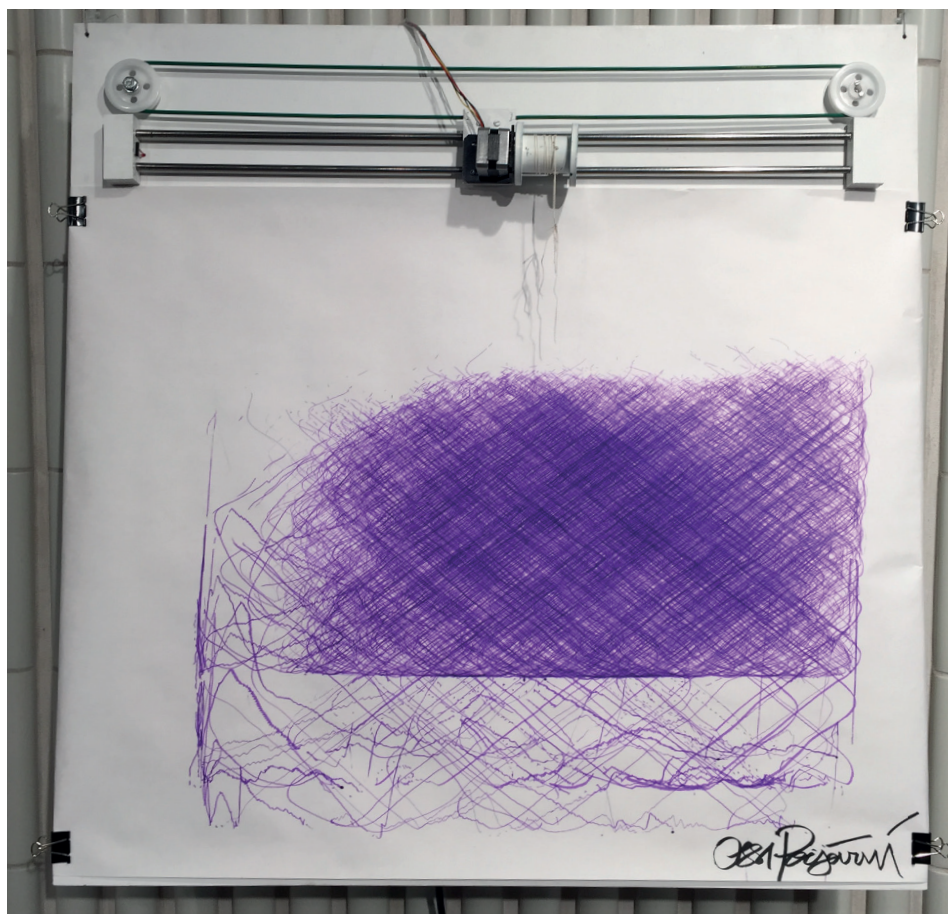
Mielenkiintoista oli myös näyttely-yleisön suhtautuminen työhön kokonaisuutena. Toki minulta avajaisissa kysyttiin, tiedätkö miltä laitteen piirtämä kuva tulee lopulta näyttämään, mutta yleisö vaikutti kuitenkin automaattisesti seuraavan teosta koko ajan tapahtuvana performanssina tai itsessään teoksena, ei teosta toteuttavana laitteena. En kenties tullut etukäteen ajatelleeksi, että itse laitteen toiminnan seuraaminen voisi olla erityisen kiinnostavaa, vaan ajattelin katsojien vain näkevän prosessin eri vaiheissa, riippuen milloin he teoksen näkivät. Moni jäi kuitenkin pidemmäksikin aikaa tarkkailemaan teoksen toimintaa.

Yleensä perinteisemmin menetelmin taidetta tehdessä huomioni on painottunut varsin vahvasti taideprosessiin; liiallinen lopputuloskeskeisyys vie mielestäni iloa esimerkiksi maalaamisessa. Odotin robottitaiteen olevan nimenomaan prosessikeskeistä, eikä lopputuloksella tulisi prosessin rinnalla olemaan niinkään merkitystä. Kuitenkin rakentaessani *Drawmatic 1.0*:aa, jouduin toteamaan olevani ennen kaikkea lopputuloskeskeinen; mietin lähes yksinomaan sitä, millainen taideteos tulisi loppujen lopuksi olemaan ja miten se toimisi. Tämä oli tietenkin välttämätöntä, sillä työn mekaniikka ja sitä kontrolloiva ohjelma piti suunnitella hyvin tarkasti, jotta teos toimisi kuten halusin, eli piirtäisi itsenäisesti.



Drawmatic 1.0 ensimmäisen tuotoksensa jälkeen

Rakentaminen oli varsin mielenkiintoista ja tyydyttävääkin, mutta samalla myös hyvin ennalta-arvattavaa, sillä olinhan tarkasti suunnitellut koko prosessin. Näyttelyaikana ilmeni kuitenkin useampia, lähinnä teoksen fyysisen rasituksesta ja kulumisesta seuranneita teknisiä yllätyksiä, kuten horisontaaliakselilla liikkuvan askelmoottorin johtojen katkeilu sekä myös itse piirrintä kannattelevan narun katkeaminen. Piirtimen putoaminen luonnollisesti lopetti teoksen toiminnan sen suunnitellulla tavalla, jättäen jäljelle vain askelmoottorien nakshtelevan äänen. Tämäkin voidaan tietenkin nähdä satunnaisena osana performanssia, ja ei-toimivana laite herättikin taas uudenlaisia ajatuksia. Edestakaisin liikkuva askelmoottori vailla mitään hyödyllistä tehtävää osui oikeastaan käänteisesti koneproblematiikan ytimeen: kone on luotu tekemään jotakin tehtävää, sen ei kuulu lähtökohtaisesti olla hyödytön.



Piirrosalue on rajoittunut kesken toiminnan ja lopulta piirrin on kokonaan pudonnut.

Myös piirrintä nostavan moottorin johtojen katkeaminen aiheutti mielenkiintoisia muutoksia teokseen: jos useampi kuin yksi neljästä liitinjohdosta irtosi, moottori lakkasi toimimasta. Tällöin se ei enää voinut liikuttaa piirrintä pystysuunnassa, ja teos rupesi tuottamaan pelkästään vaakasuuntaista viivaa piirrosalueen alareunaan, loputtomasti sitä edestakaisin vahvistaen, kunnes tussista loppui muste eikä visuaalista jälkeä enää syntynyt. Jos taas vain yksi johdoista irtosi, moottorin toiminta ei loppunut, mutta häiriintyi merkittävästi muuttuen täriseväksi ja liikealueeltaan rajoittuneemmaksi. Näin ollen voidaan tekniset ongelmat nähdä myös merkittävinä teosprosessin muotoutumiselle ja odottamattomien, ennalta täysin aavistamattomien tapahtumien syntymiselle ja niiden myötä serendipisten löytöjen tekemiselle.

Drawmatic 1.0:n kaltaisissa tapauksissa taideprosessi voidaankin jakaa ikäänkuin kolmeen eri ulottuvuuteen: itse teoksen rakentamiseen, ohjelmoimiseen ja vaiheeseen, jossa valmis teos luo kuvaa. Itse rakennusvaihe oli taideprosessin vaiheista tyypillisin: teos toteutettiin alustavien luonnosten pohjalta halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Ohjelmointi- ja piirrososuutta on kuitenkin perusteltua tarkastella tässä yhteydessä lisää.

Tässä vaiheessa on pohdittava, miksi robotin tai koneen piirtäminen on ylipäänsä kiinnostavaa? Oma kiinnostukseni kumpuaa robotiikan ja taiteen yhdistämisestä, joten olen tarttunut hanakasti jokaiseen löytämäni tiedonmuruun, joita tämän yhdistelmän tutkiminen on toistaiseksi synnyttänyt. Yleisellä tasolla arvelen piirtävän koneen tai robotin kiinnostavan siksi, että se on vielä jokseenkin poikkeuksellinen ja tässä muodossa monelle ennenkokematon ilmiö. Kuten todettu, taide on aina ollut vahvasti kytköksissä ihmisen konkreettiseen, motoriseen toimintaan. Uutuudenviehätyksen lisäksi kyseessä voisi siis olla myös sympaattisuuden, samaistumisen tunne; koska laite tekee jotakin ihmiselle tyypillistä, samaistumme tässä mielessä siihen kuin elävään olentoon. Tässä tapauksessa kone ei tosin millään tavalla pyrkinyt imitoimaan ihmismäisyyttä tai olemaan olemukseltaan elävän olennon kaltainen, joten mahdollisen samaistumisen kokemuksessa kyse on ilmeisesti vain siitä, että se piirsi. Tähän liittyy vahvasti kysymys siitä, onko taitelijan roolissa taitelija vai robotti: taitelijuus ei katoa sinänsä mihinkään, olemme vain taipuvaisia inhimillistämään itsenäisen työvälineen, joka näennäisesti ilman taitelijan vaikutusta on kykenevä luomaan visuaalista jälkeä. Näin pohti myös Christian Kroos *Robots and Art* -kirjassaan: Robotti tai robotit muodostavat taideteoksen, mutta eivät luo sitä, vaikka ne veistäisivät, maalaisivat tai piirtäisivätkin. Vaikka robotit jopa signeeraisivat omat toteutuksensa, kyseessä on vain robotisoitu

installaatio, ei robottien omia piirroksia. (Kroos et al 2016, 19–20). Toisaalta sain myös yleisöltä palautetta, joissa koneen jouheva toiminta koettiin itsessään miellyttäväksi katseltavaksi tai sen tasainen mekaaninen ääni rauhoittavaksi kuunneltavaksi. Näin ollen laitetta voidaan tarkastella myös abstraktina kineettisenä teoksena, vailla inhimillistämisen tuntemuksia.

Keskittyessäni tavoittelemaan Roomban hallittua ohjattavuutta ja yrittäessäni syöttää sille omaa ohjelmistoani, en tullut heti ajatelleeksi, että voisin hyödyntää Roombaa myös sen alkuperäisellä ohjelmistolla. Tällöin Roomban toiminta voitaisiin luontevasti rinnastaa Artificial Stupidity -käsitteeseen, sillä Roomba pyrkii toimimaan suunnitellussa merkityksessään, mutta sen toimintaa tarkastellaan taidevälineen, ei kodinkoneen näkökulmasta. Roomba sisältää lukuisia ympäristön havainnointiin tarkoitettuja sensoreita, joita voidaan hyödyntää vastoin niiden alkuperäistä tarkoitusta myös taiteen tekemisessä, jos Roombaa huijataan toimimaan tietyn, taiteilijan määrittämin tavoin esimerkiksi ohjaamalla sen itsenäistä liikehdintää sen reitille asetettavilla esteillä tai rajaamalla sen liikkumisalue.

Ossi Poijärvi

Department of Art / Art Education

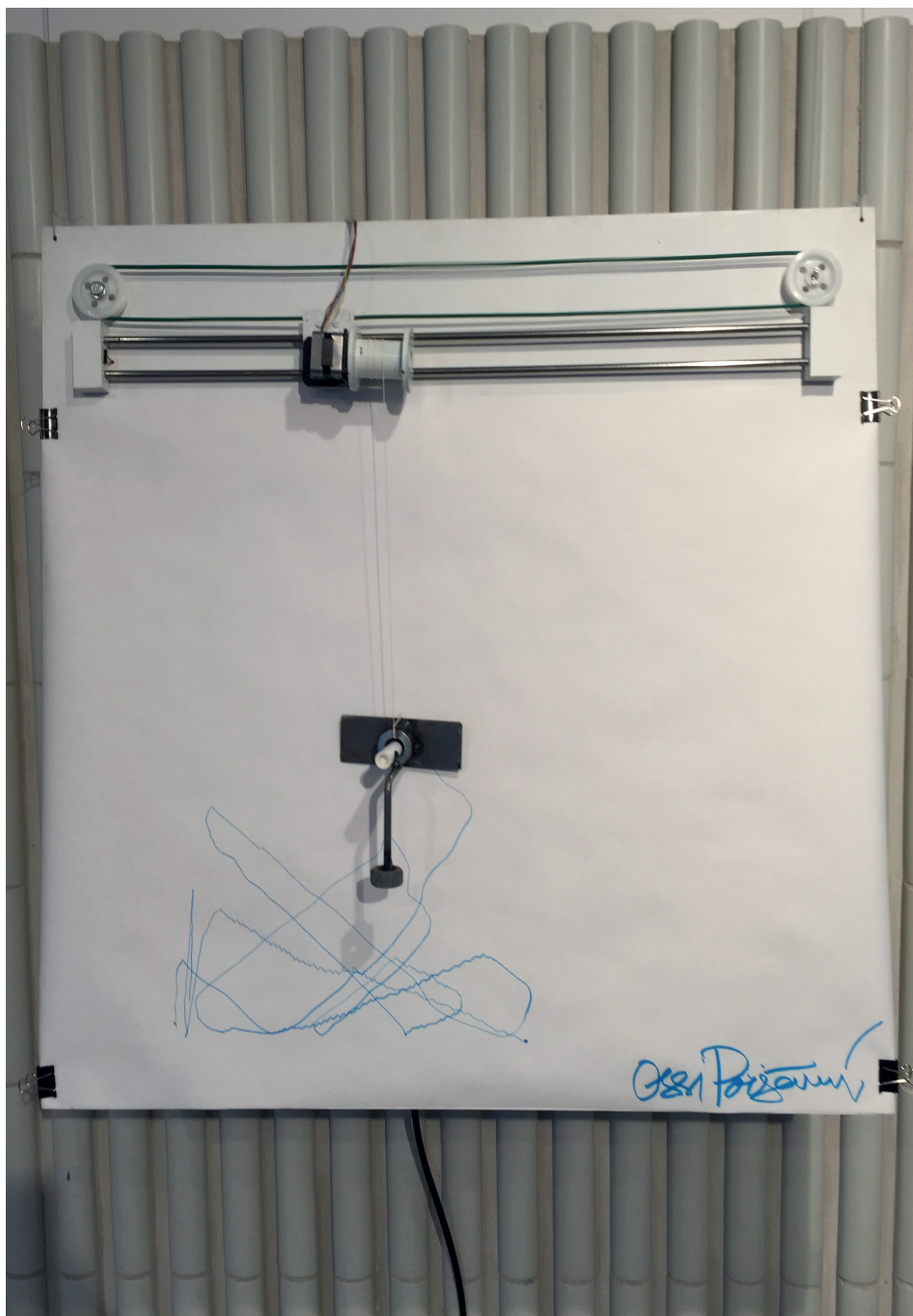
Drawmatic 1.0

Arduino, stepper motors, metal, wood.

I have been almost obsessed with the concept of randomness in recent years and how to examine and use it in an art process. What if we throw away the traditional artisan-like attitude and let a machine do the art for us?

As I'm writing this, I have no idea what the drawing will look like in the end. After creating this machine, as an artist I am only responsible of deciding if I can call this art of mine. I produced a machine which produces art for me. The art is in the machine, in the process and in the end result.

Drawmatic 1.0:n johdantoteksti Sculpture Now! -kurssin loppunäyttelystä.



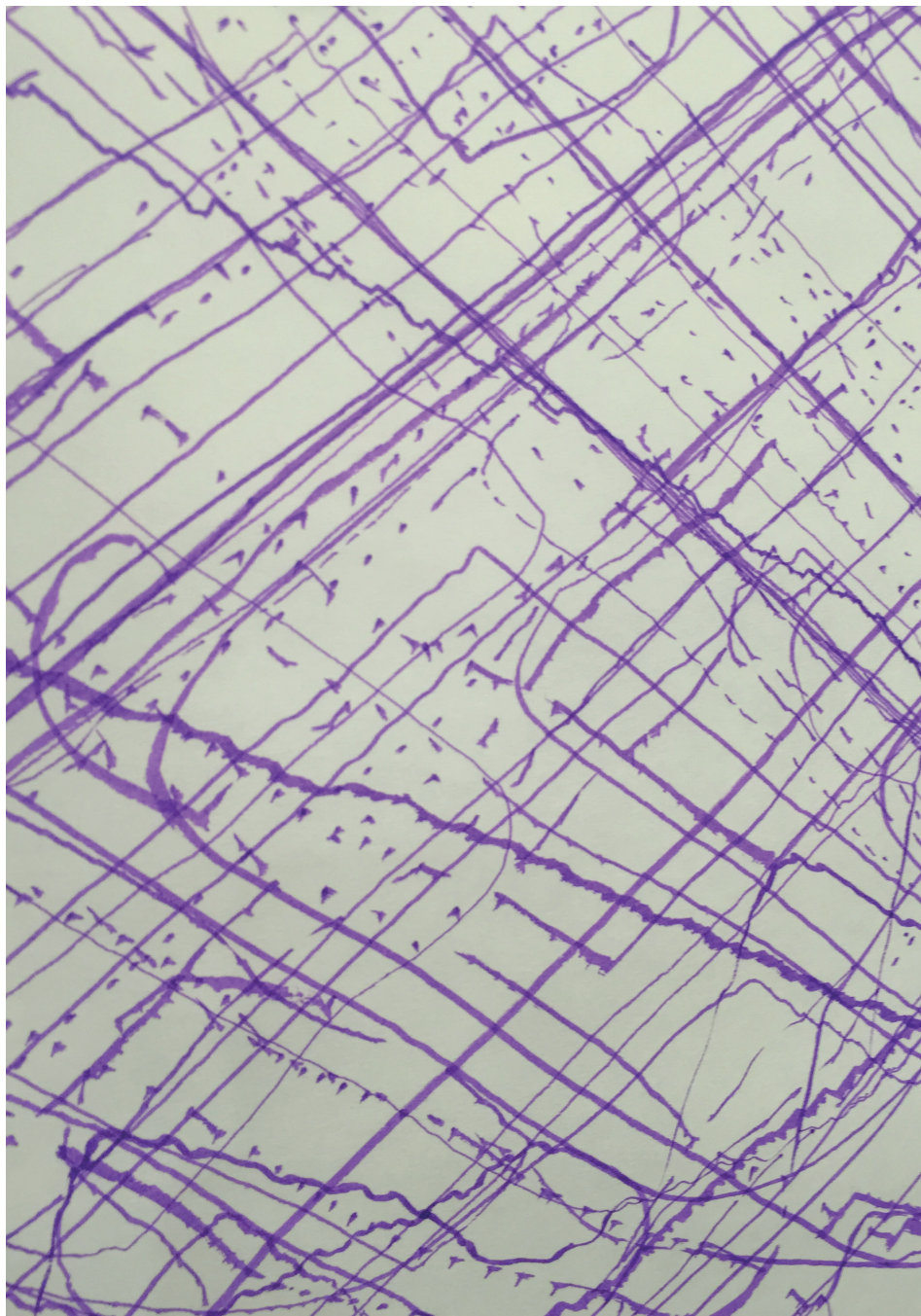
Etenkin laitteen toiminnan alussa sen jälki ja liike oli usein hyvin ennalta-arvaamatonta. Vähitellen jälki kuitenkin vakiintui yleensä toiseen alakulmaan painottuvaksi viistoksi ristikoksi. Signeerasin paperin jo ennen laitteen käynnistämistä, ottaakseni jo etukäteen vastuun sen tuotoksesta.



Teos toiminnassa näyttelytilassa. Teos on tarkoituksella ripustettu kaltevaan kulmaan, jotta piirrin pysyisi tiiviisti paperia vasten.

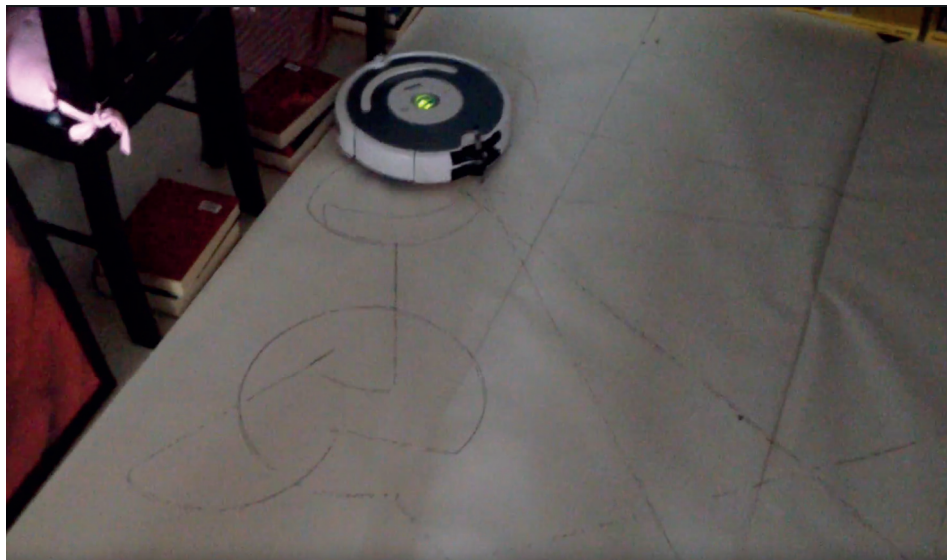


Eräs Drawmatic 1.0:n tuotoksista. Huomaa katkenneet johdot ja voimakas alareunan viiva, joka on syntynyt, kun laite on vaurioituttuaan kyennyt vain horistonaaliin liikkeeseen.



Yksityiskohta. Lähempi tarkastelu osoitti jäljen olevan varsin monipuolista.

Robotti-imuri Roomba työvälineenä



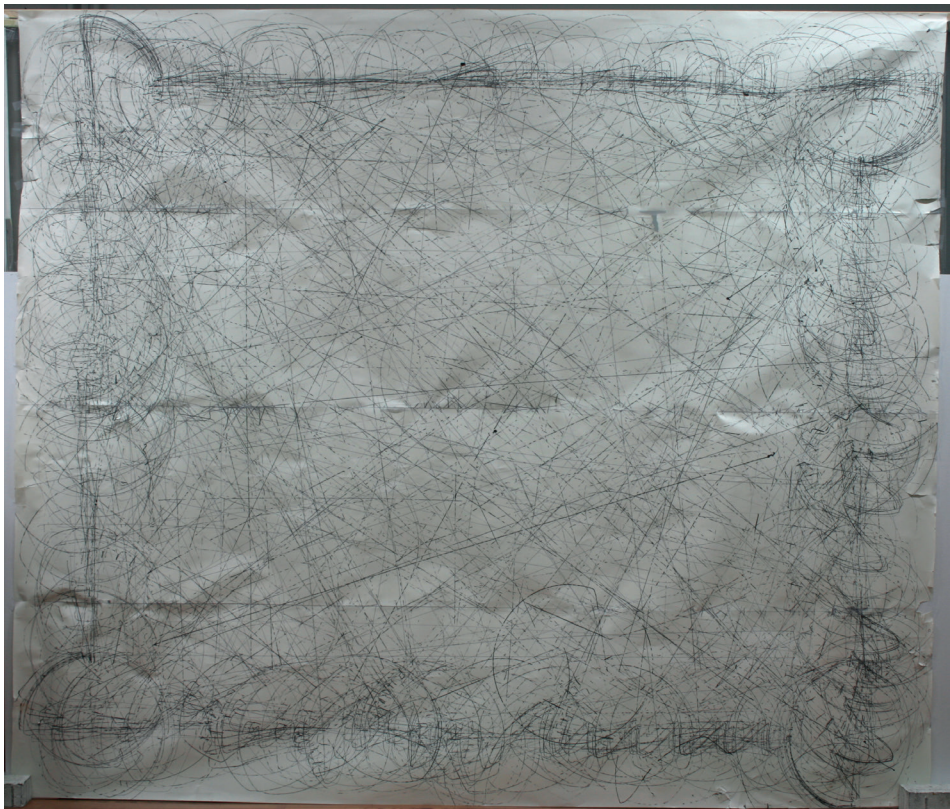
Roomba piirtää. Kuvakaappaus videosta.

Käytin Roombaa kandidaatin opinnäytteessäni tutkiessani sattumaa, jolloin nimenomaan hyödynsin Roomban itsenäistä liikettä sattumanvaraisen taiteen tekemisessä. Dokumentoin kyseisen kokeilun varsin kattavasti kirjoittaen, valokuvaten ja videoiden, joten pystyn hyödyntämään tätä valmista tutkimusmateriaalia myös tässä opinnäytteessä. Tällä kertaa tarkastelen Roomban toimintaa tämän tutkimuksen aiheen, taiteen ja robotiikan fuusion näkökulmasta. Kuvailin kandidaatin opinnäytteessä Roomban toimintaa seuraavasti:

Roomba on pyöreä, halkaisijaltaan noin 40x40 cm, itsenäisesti liikkuva imuri, joka esteeseen törmätessään kääntyy ja jatkaa etenemistään eri suuntaan. Tähän kokeiluun varasin isomman pinta-alan, noin 190x220 cm, jotta imurilla olisi tarpeeksi tilaa liikkua. Ympäroin paperin reunat erilaisella irtaimistolla, jotta imuri ei pääsisi liikkumaan paperin ulkopuolelle. Aiemmista kokeiluistani poiketen asetin imurin aloituspaikaksi nurkan, jossa käynnistän sen. Imuri aloittaa tehtävänsä ja lähtee liikkumaan paperilla. Paperin halki muodostuu suoria viivoja, jotka päättyvät yleensä imurin törmätessä esteeseen ja pyörähtäessä

ympäri, luoden hyvin mielenkiintoisen näköisiä, viljaympyröitä muistuttavia kuvia. (Jos joku joskus kehittää robottipuimurin, vannon toteuttavani sillä peltoon omat viljaympyräni.) Imuri on nopea ja jokseenkin kovakourainen, ja reunoille järjestämäni vallit saavat kyytiä. Joudun vahvistamaan niitä pienin väliajoin. Huomaan, että imuri muuttaa liikerataansa eri esineistä eri tavoin. Paperin yhdellä reunalla vastaan tulee seinä, toisella taas matkalaukku ja pöytä, kolmannessa tuolin- ja pöydän jalkoja ja viimeisessä puhelinluetteloita ja tulostinpaperipaketti. Ilmeisesti juuri esineiden muodosta, kulmien määrästä ja painosta riippuen jokainen reuna saa osakseen erilaista jälkeä.

Tussi alkaa kuivua, vaihdan sen uuteen samanlaiseen. Parannan samalla tussin kiinnitystä, sillä Roomban ruhjomat teippaukset alkavat heiketä. Lasken imurin jälleen matkaan, jälki muuttuu tasaisemmaksi ja selkeämmäksi. Kun alkuvalmistelut on lopulta saatu imurinkestäviksi paperien kiinnitystä,



Lopputulos, 90 minuutin toiminnan jälkeen.

alueen rajaamista ja tussin kiinnitystä myöten, ehdin istua (ainakin hetkeksi) tarkkailemaan imurin toimintaa.

Imurin jälki on pääosin selkeää, päättäväistä, suoraviivaista, graafista, kaunista. Yhden ohuen mustan tussin tuottama viiva on mukavan selkeää ja miellyttää silmää yksinkertaisuudessaan. Paperin keskiosa täyttyy vähitellen laidasta ja kulmasta toiseen risteilevistä suorista viivoista, kun taas reunalueille alkaa imurin käännosten johdosta muodostua pyöreän kaarevia päällekkäisiä muotoja. Joissakin kohdissa, kuten seinään päättyvällä reunalla ja sen kulmassa, imuri toistaa usein samantyyppisen liikeradan, joka ajallaan näyttäisi vahvistavan tiettyjä muotoja. Huomaan tässä vaiheessa tussin jäljen muuttuneen katkonaiseksi ja haalistuvan lähes olemattomiin, joten pysäytän imurin tarkastaakseni tilanteen. Tussin kärki on kokenut kovia, se on muuttunut kärjestä aivan tylpäksi ja kuivunut. Tähän vaikuttaa varmasti se, että tussi on teipattu imurin perään täysin pystyasentoon, mikä tietenkin on kädellä piirtämiseen tarkoitetulle tussille epätavallinen piirtoasento. Jotta en menisi suuren tutkimusvälinekulutuksen takia vararikoon, alan suunnittelemaan parempaa kiinnitysratkaisua. Hetken miettimisen jälkeen päätän kiinnittää imurin perään CD-levyn, johon kiinnitän tussin niin, että se menee levyn keskellä olevan reiän läpi. Tämän pitäisi antaa tussille joustavasti liikkumavaraa: mihin suuntaan imuri milloin meneekin, tussin pitäisi laahata kaltevassa kulmassa perässä, säästäten näin sen kärkeä. Tämäntapaiset hätäratkaisut kompastuvat usein käytännön ongelmiin, mutta tällä kertaa ratkaisu toimi: jälki ei muuttunut juurikaan, mutta tussi kesti moninkertaisesti pidempään.

Annan imurin jatkaa tiedostamattoman visionsa toteuttamista, kunnes se ilmoittaa mekaanisella naisäänellä olevansa latauksen tarpeessa. Päätän teoksen olevan valmis.



Yksityiskohta Roomban piirtämästä kuvasta.

JOHTOPÄÄTÖKSET JA KESKUSTELU

Robotin luoma taide on ajatuksena outo ja erilainen, mutta mielestäni se voidaan perustellusti nähdä yhtenä taiteenlajina muiden joukossa. Elämme eräänlaisessa uusautatismiin murroksessa, jossa itsenäisesti taidetta tekevä kone voidaan nähdä taiteilijan työ- tai apuvälineenä, kenties jopa apulaisena. Automatismeissa pyrittiin minimoimaan oma tietoinen vaikutus taiteen tekemisessä, ja se sai osakseen, kuten moni muukin avantgardesuuntaus aikanaan, murskaavaa kritiikkiä ja taiteellisen merkityksen väheksyntää. Nykyään se on kuitenkin varsin yleisesti hyväksytty osa taiteen historiaa. Robotiikkaa ja taidetta yhdistämällä voisi kenties myös tutkia erilaisia asioita, kiinnostavimpana taidetta, luovuutta ja tietoisuutta, mutta myös esimerkiksi robotin toimintaa tai satunnaisuutta.

Robotti on lähtökohtaisesti aina tuote; taiteen kontekstiin tuotuna se voi muuttua teokseksi. Taiteen kontekstissa puhutaan yleensä itse robotista ja sen toiminnasta teoksena tai robotin toiminnan tuloksena syntyneestä, tässä tapauksessa visuaalisesta jäljestä – tai näiden yhdistelmästä. Omissa taiteellisissa kokeiluissani robotti tai laite voidaan nähdä kineettisenä teoksena, kun taas niiden tuottama jälki voisi tyyliuunnaltaan edustaa sattumataidetta, satunnaisestetiikkaa, tai vaikka automaattista abstraktia ekspressionismia. Näiden kokonaisuutta voidaan toki tarkastella yhtenä performanssina.

Pohdin aiemmin robotiikan eettisyyttä siitä näkökulmasta, että robotit on usein suunniteltu ottamaan ihmisen paikka ei-haluttujen töiden tekijänä. Taiteilijuus katsotaan kuitenkin yleensä varsin intohimoiseksi, tietoisesti valituksi ammatiksi, joten tässä merkityksessä taiteilijan toimintaa ei olisi mielekästä korvata robotilla. On kuitenkin huomioitava sellainenkin tilanne, jossa taiteen tekeminen ei ole taiteilijalle millään tasolla palkitsevaa tai viihdyttävää, vaan välttämätön elinkeino yhteiskunnan osana pysymiseen siinä missä mikä tahansa työ voidaan nähdä elinkeinon näkökulmasta. Ihmisen korvaamisen kysymykseen liittyy myös paljon negatiivissävytteisiä asioita, kuten se, että paremmin ja nopeammin ihmisen työn tekevä kone vie ihmisen työn, elinkeinon, mihin se hiukan paradoksaalisesti onkin suunniteltu.

Taiteilijan elinkeinon kannalta kauhuskenaariona voitaisiin pitää tilannetta, jossa yhteiskunnan hallinnassa olevat taiderobotit tuottaisivat kansalaisille suunnattua miellyttävää taidetta. Taiderobotti ei esimerkiksi tarvitsisi veronmaksajien rahoista maksettua apurahoja ja näin ollen saattaisi pitkällä tähtäimellä olla

taloudellisempi vaihtoehto yhteiskunnalle. (Dufva 2016)

Mitä enemmän asiaa pohdin, sitä enemmän olen vakuuttunut taiteilijuuden merkityksestä enemmänkin luovana ohjaajana ja ajatustason toimijana, kuin konkreettisena tekijänä. Tässä opinnäytteessä taiteellinen toiminta keskittyi nimenomaan taideprosessien suunnitteluun, alullesaattamiseen, fyysiseen mahdollistamiseen ja ennen kaikkea valmiin kuvan taideteokseksi määrittelyyn. Omissa kokeiluissani robotti, ihmisen suunnittelema laite, ei korvannut taiteilijaa taiteen tekijänä, vaan tuli osaksi taideprosessia, uudenlaiseksi työvälineeksi, joka itsenäisestä toiminnastaan huolimatta toimi taiteilijan rinnalla tätä syrjäyttämättä. Robottitaiteessa taideprosessi on olemukseltaan erilainen ja moniulotteisempi perinteisiin taideprosesseihin verrattaessa, mutta tämä ei taiteen merkityksen kannalta ole kuitenkaan erityisen olennaista, vaan edustaa tiettyä taiteentekotapaa osana taiteen suunnatonta käsitettä.

Huomasin myös ajattelevani automaattisesti, että robottitaide on aina fyysisen ja digitaalisen maailman välillä tasapainoileva ilmiö, jonka tuotoksena syntyy digitaalisen maailman pohjalta fyysistä, todellista, visuaalista jälkeä. Tätä tarkemmin ajateltuani tulin siihen tulokseen, että robottitaiteen synnyttämä lopputulos voi olla niin fyysinen kuin digitaalinenkin, mutta kenties avainasemassa on robotin, fyysisen toimijan läsnäolo prosessissa. Tämä erottaa robottitaiteen muusta samantyyppisestä digitaalisesta taiteesta, jossa teoksen keskiössä voi robotin sijasta olla pelkkä ohjelmisto.

Robottitaide yhdistelee elementtejä kineettisestä taiteesta, generatiivisesta taiteesta, media- ja tietokonetaiteesta, automatismista sekä kandidaatin tutkielmassa esittelemästäni *satunnaisestetiikasta*, ja koostaa niistä oman itsenäisen suuntauksensa. Keskeistä robottitaiteen määritelmälle on, että teoksessa käytettävä piirrin tai muu työväline kykenee ainakin jonkinasteiseen autonomiaan ja ulottaa toimintansa etenkin taiteilijan vaikutuksen ulkopuolelle. On tapauskohtaista, halutaanko taiteilijaksi määrittää robotti vai sen suunnittelija tai rakentaja, ja tämän määrittäminen voi olla niin taiteilijan kuin yleisönkin vastuulla.

Koska taide on perinteisessä muodossaan niin vahvasti sidoksissa taiteilijan henkilökohtaiseen, konkreettiseen ja lopputuloskeskeiseen tekemiseen, robotiikka ei tule syrjäyttämään ihmistä taiteen kentällä. Taiteilijat nauttivat tulevaisuudessakin oman taiteensa tekemisestä niissä muodoissa, jotka itse kokevat mielekkäimmiksi. Robotiikan tuominen taiteeksi mahdollisesti laajentaa

taiteen käsitettä entisestään, jossa voimme taidehistoriaa tarkastelemalla havaita olleen tilaa laajentumiselle jo vuosisatojen ajan. Vaikka jopa keinoaluovuutta jo kehitetään, ihminen tulee aina tarvitsemaan itsestä lähtevän piirtämisen, maalaamisen ja muovaamisen tuomaa tyydytystä.

Robottitaidetta tehdessä ilmaisu on sinällään säännönmukaisempaa kuin taiteenteko perinteisemmillä tekniikoilla. Etenkin koodia tehdessä oma liikkumavara on valmiiksi määritettyjen komentojen piirissä, ja kaikki on tehtävä säännönmukaisesti, jos yrittää saada jotakin suunniteltua toteutumaan. Virheitä toki sattuu, ja vaikka virheet yleensä tekevät koodista toimintakelvottoman, toisinaan sattuu lopputuloksen kannalta varsin mielenkiintoisia yllätyksiä. Nämä yllätykset ovat serendipisiä löytöjä, jotka syntyvät sattumalta, ilman että niiden syntymistä olisi tavoiteltu. Myöskään mekaniikkaa rakentaessa ei voi juurikaan niin sanotusti sooloilla, ja mekaniikan epäonnistumisessa uskon serendipisiä löytöjä syntyvän äärimmäisen harvoin. Itse teoksen/robotin toiminnan ja sen luoman visuaalisen jäljen tarkastelu synnyttää suurimmat yllätykset, ja tarkasteluvaiheeseen kiteytyy myös paljon onnistumisen kokemuksia, joita kuka tahansa kineettisen teoksen rakentaja kokisi lopputulosta tarkastellessaan.

On valittava, milloin tarkastellaan tai puhutaan itse laitteesta ja sen tekoprosessista, milloin taas laitteen luomasta visuaalisesta jäljestä, joka taiteilijan oman havainnoinnin pohjalta voidaan joko sellaisenaan määrittää teokseksi tai liittää osaksi tai käyttää inspiraationa muihin, muulla tekniikalla tehtyihin teoksiin. Kuvataidekasvatuksen maisteriopiskelija Heini Lindvall tutkii pro gradu -työssään (2019) sattuman hyödyntämistä inspiraation kohteena, ja tämänkaltaiseen työskentelyn lähtökohtaan robotti on itsenäisenä piirtimenä omiaan luomaan lähtökohtia ja ideoita itse konkreettiselle työskentelylle.

Voin ilokseni havaita, että aiemmin esiinnostamani skenaario ihmisen tarpeettomuushakuisuudesta on sinänsä harhaanjohtava: haluaako kukaan loppujen lopuksi olla tarpeeton? Suurimmalle osalle meistä on tärkeää tehdä jotakin, minkä koemme arvokkaaksi. Teemme mieluiten asioita, jotka koemme mielekkäiksi tai joista erityisesti pidämme. Robotiikan voidaan siis nähdä myös auttavan ihmistä tässä pyrkimyksessä.

Robottitaiteen tulevaisuutta on kiinnostavaa pohtia, mutta sen edes suurpiirteinen ennustaminen on hankalaa, johtuen teknologisen kehityksen tämänhetkisestä vauhdista ja toisaalta myös taiteen loputtomista luovista mahdollisuuksista. Teknologistumisen ja robotisoitumisen jatkuessa voidaan kuitenkin olettaa,

että robotiikka saa jalansijaa vähitellen myös taiteen kentällä, kun kehittyntä robotisoitua teknologiaa on helpommin saatavilla ja ennakkoluulot sitä kohtaan ovat hälvenneet. Robotiikka voidaankin nähdä eräänlaisena uutena mediana tai tekemisen tapana, jolloin se nousee yhdeksi tekniseksi toteutuskeinoksi perinteisten menetelmien rinnalle.

Ohjelmoinnin osuus taideprosessissa

Mielenkiintoista on määritellä, mihin itse taideprosessi rajautuu. Teosta ohjelmoidessa ei ensisijaisesti ajattele tekevänsä taidetta: tämä tuntuu enemmänkin taideprosessin pohjustamiselta, samassa mielessä kuin maalauskaan pingottaminen. Toisaalta; koodia muutettaessa tapahtuu taideprosessissa itselleni täysin ennustamattomia asioita, jotka vaikuttavat radikaalisti itse piirroksen muotoutumiseen. Huomaan olevani taipuvainen ajattelemaan, että taideprosessi rajautuu jo rakennetun ja ohjelmoidun laitteen tekemään visuaaliseen lopputulokseen. On kuitenkin hyvä muistaa, että tällöin oikeastaan tarkastelen omaa taideteostani tai performanssiani toiminnassa. Koska teos elää ja muuttuu sitä mukaa, kun se toimii, on tämä kuitenkin kiistatta osa taideprosessia. Tämä oman teoksen toiminnan katselu kuitenkin hämmentävästi syrjäyttää prosessimaisuudessaan varsinaisen taideprosessin, eli teoksen suunnittelun ja rakentamisen. Olenko luonut veistoksen vai performanssin, vai kenties molemmat?

Taideprosessin käsite on siis kyseisessä tilanteessa moniulotteinen: teosta suunnitellessa ja rakennettaessa ei voida puhua prosessikeskeisyydestä, sillä teoksen mekaniikka ja elektroninen puoli täytyi suunnitella hyvin ja toteuttaa tarkasti tämän mukaan, jotta teos tekisi sitä, mihin se on tarkoitettu: piirtämään, luomaan visuaalista jälkeä, ja täten tekemään taidetta. Loin taideteoksen, joka tuottaa visuaalista jälkeä, jonka voin halutessani määritellä taiteeksi. Taideteos on tässä suhteessa siis sekä työväline että teos.

Pidin ohjelmointia alunperin taiteentekemistä pohjustavana vaiheena, mutta toisaalta se voidaan ongelmitta nähdä kiinteänä osana digitaalisen taiteen prosessia. Vaikka taide on perinteisesti yhdistetty ensisijaisesti käsillä tekemiseen, on erilaisen digitaalisen- ja mediataiteen myötä käsillä tekemisen merkitys kiistatta vähentynyt taideprosessin välttämättömänä osana. Kuten Tomi ja Mikko Dufva kirjoittivat Futura-lehden artikkelissaan, *”Tiettyssä mielessä juuri ohjelmoiminen on digitaalisen teknologian käsillä tekemistä. Tämä käsillä*

tekeminen tapahtuu abstraktin ja käsillä ulottumattomissa olevan koodin avulla. Kuitenkin juuri ohjelmoinnin kautta ohjelmoija luo maailmaansa. Ohjelmointi on olemassaoloa digitaalisessa maailmassa.” (Dufva & Dufva 2016) Tästä näkökulmasta olennaista onkin itse luominen, eikä käsillä tekemisen merkitystä ole sen rinnalla relevanttia korostaa digitaalisesta taiteesta puhuttaessa. Toisaalta ohjelmoinnissa voidaan nähdä myös digitaalinen kosketuspinta ”käsillä tekoon”: *”koodi toimii abstraktin toiminnallisuuden ja käsillä tekemisen välikappaleena. Vaikka koodikin on tietyssä mielessä abstraktia, se on ”käsinkosketeltavan abstraktia”. Se on selkeä objekti, jota voidaan muokata.”* (Dufva & Dufva 2016)

Toisin kuin digitaalinen taide, tässä opinnäytteessä harjoittamani robottitaide on kiinteästi kytköksissä myös fyysiseen maailmaan robottien toiminnan kautta. Tällöin taiteellisessa toiminnassa erottuvat kaksi toisistaan erilaista ulottuvuutta, jotka ovat teoksen digitaalinen työstäminen (lähinnä ohjelmointi) ja teoksen toiminta fyysisessä ympäristössä. Kuten Dufva & Dufva toteavatkin, *”Esimerkiksi erilaisten robottien teossa yhdistyvät fyysisen esineen työstö ja sen ”älyn” ohjelmointi. Ohjelmointi toimii tällöin fyysisen ja virtuaalisen rajapintana; sen avulla saadaan uusi ulottuvuus käsillä tehtyihin esineisiin.”* (Dufva & Dufva 2016)

Lähtökohtaisesti ohjelmointi on luomisen työkalu, jollaisena se näyttäytyy myös taiteessa. Dufva & Dufva mainitsevatkin, että *”ehkä ilmeisin näkökulma ohjelmointiin on nähdä se työkaluna, jonka avulla voi ilmaista itseään ja luoda jotain uutta.”* (Dufva & Dufva 2016) Perinteisiin taiteentekomenetelmiin verrattaessa koodi voidaan luontevasti nähdä myös digitaalisen taiteen raaka-aineena: *”Samoin kuin esimerkiksi savi tai graniitti kuvanveistossa, koodi on materiaa, jonka avulla voidaan luoda tekijän haluama teos. Koodin tapauksessa abstraktit rakenteet muodostavat lopulta konkreettisen lopputuloksen.”* (Dufva & Dufva 2016) Ohjelmointi ja koodi voidaan jo näiden oletusten pohjalta perustella kiinteäksi osaksi digitaalista taidetta.

Koska lähdin ajatuksesta, että haluan tutkia oman taideprosessini ja teoksen kautta itse robottitaiteen prosessia, luovuutta ja taiteilijuutta, on yllättävää, miten monitulkintaiseksi ja laajaksi kysymys lopulta muodostui. Pidin näitä kysymyksiä alun alkaen tärkeinä, mutta mitä pidemmälle etenin, sitä enemmän aloin epäillä niiden todellista merkityksellisyyttä. Ajauduin alitajuisesti etsimään rajoja, sääntöjä ja suuntaviivoja omalle työskentelylleni täyttääkseni epävarmuuden luoman tyhjiön, joka syntyi, kun sukelsin syvemmälle oman työni analysointiin ilman aiempaa teoreettista tai kokemuspohjaista perustaa. Toisaalta Taylor kertoo Nicholas Lambertin todenneen, että jatkuva tarve tarkistaa, täyttyvätkö taidemaailman kriteerit ja säännöt, on saattanut rajoittaa tietokonetaidetta. (Taylor 2014, 260)

Suhtautumisesta robottiin ihmiseen verrattavana ”olentona”

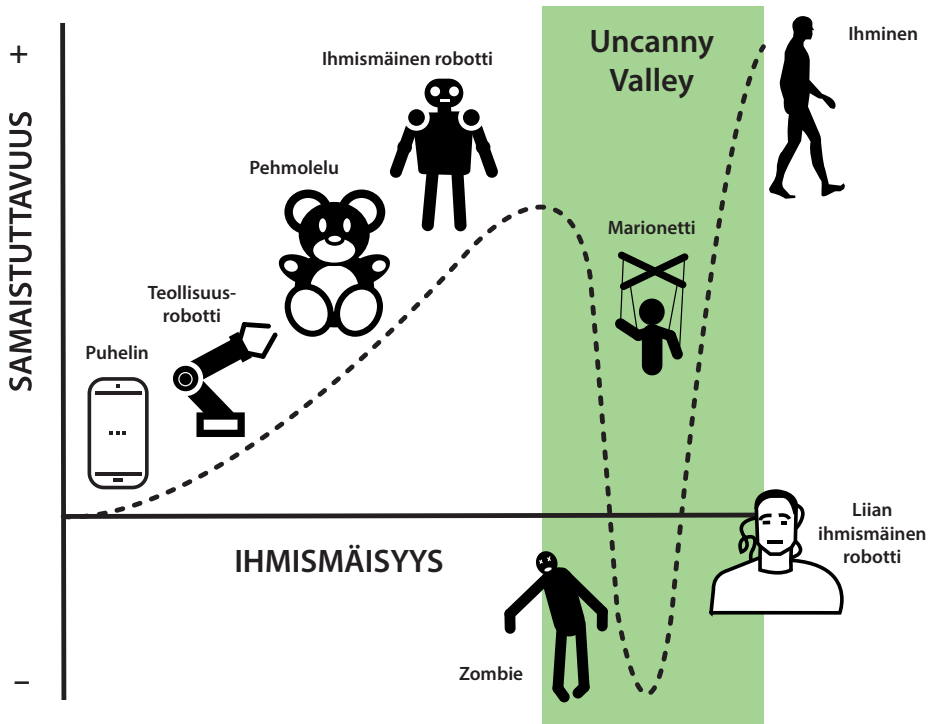
”We fear the involuntary and we are anxious about becoming automated... But really it’s a fear of what we have always been and what we have already become” (Stelarc 2009, 39).

Siihen, mihin rooliin itsenäisen laitteen miellämme, vaikuttaa ilmeisesti sen samaistuttavuus. Ihmisellä on empaattisten taipumustensa vuoksi luontainen tapa inhimillistä eläimiä ja asioita, ja niiden toiminta ja vuorovaikutus vaikuttaa siihen, kuinka hyvin niihin samaistumme. Kroos toteaa, että robotisoiduilla laitteilla voi itsessään olla suuri emotionaalinen ja empaattinen vaikutus sen katselijaan ja tämä voi edesauttaa ihmisten ja koneiden välisen suhteen uudelleenrakentamista. (Kroos 2016, 24) Robottiikan parissa voidaan huomata, että elävältä olennot näyttävä tai sen toimintaa imitoiva kone on usein helpommin samaistuttava kuin esimerkiksi kylmän funktionaalinen teollisuusrobotti tai vaikka älypuhelin.

Japanilainen robotiikkatutkija Masahiro Mori esitti 1970-luvulla, että ihminen samaistuu koneeseen sitä enemmän, mitä enemmän se muistuttaa ihmistä itseään. Morin mukaan poikkeus tähän kuitenkin tapahtuu, kun saavutetaan lähes ihmisenkaltainen robotti, jota ei enää koetakaan samaistuttavaksi, vaan uhkaavaksi ja pelottavaksi. Samaistumisen tunne kuitenkin on suurimmillaan, kun robotti on täysin ihmisenkaltainen, toisin sanoen emme enää erota sitä ihmisestä. Vain lähes ihmisenkaltainen, mutta kuitenkin ihmisestä erotettava robotti aiheuttaa ihmisessä negatiivisen reaktion samaistumisen näkökulmasta. (Uncanny Valley -teoria, Mori 1970)

Kenties robotin hyväksymistä taiteilijaksi hidastaa myös yliverlainen suhtautuminen ihmisyyteen. Koneen on oltava selvästi koneeksi tunnistettava, jotta voidaan varmuudella tietää, mikä se on ja miten se toimii. Tässä ei ole niinkään kyse tekniikasta, sillä ovathan etenkin kuluttajakäyttöön tehdyt laitteet yleensä huolellisesti koteloitu tapaturmien estämiseksi ja ulkonäön parantamiseksi. Liikaa ihmistä muistuttava robotti aiheuttaa ihmisessä pelkoa, sillä se on liian ihmismäinen.

On yleistä ajatella ihmisen olevan koneiden kehittäjänä viime kädessä korvaamaton. Jos robotin oletetaan täydellisesti epäonnistuvan tehtävässään, sen menestyksen puutteen päätellään johtuvan siitä, että on yritetty jäljitellä sellaista ihmisajattelua, jota on mahdoton jäljitellä koneilla ja joka on



Uncanny Valley -teoria, Masahiro Mori, 1970. Grafiikka © Ossi Poijärvi.

täydellisesti koneellisten toimintojen saavuttamattomissa. Populaarikulttuurissa tätä on usein verrattu emotioihin, jotka eivät ole 'loogisia' ja näin ollen eivät ole koneiden algoritmien sovellettavissa. (Kroos 2016, 19). Tähän luultavasti perustuu myös paljon mediassakin esillä ollut pelko robotiikan tulevaisuudesta – planeetan valtalajina olemme tottuneet olemaan edelläkävijöitä, mutta samaan aikaan sekä haluamme, että pelkäämme, että syrjäytämme lopulta itsemme. Luovuus, emotiot ja looginen ajattelu ovat asioita, joissa tuntuu turvalliselta olla edelläkävijä jatkossakin, mutta miksi? Onko tämä vain pimeän, tuntemattoman pelkoa?

Robottiikka taidekasvatuksessa

Robottitaiteen potentiaali uudenaikaisena työskentely- ja ajattelutapana on mielestäni ilmeinen. Kuvataideopetus esimerkiksi kouluissa keskittyy hyödyntämään pääasiassa motorisia tekniikoita. Taidekasvatuksen on kuitenkin

myös tarkoitus herättää ajatuksia, tutkia ja kritisoida ympäröivää maailmaa ja hahmottaa sitä visuaalisesta näkökulmasta. Robotiikkaa ja sen yhteyttä visuaaliseen maailmaan on myös tärkeää tarkastella taiteen näkökulmasta, ja sen avulla voidaankin varsin otollisesti pohtia taiteilijuuden ja taiteen tekemisen määritteleviä asioita. Käyttäessä robottia itsenäisenä piirtimenä voitaneen myös löytää ratkaisuja usein kouluopetuksessa esiin tulevaan ”mä en osaa piirtää” -ajatteluun; robotin kanssa taiteen tekeminen on eri tavalla suorituspaineeeton kuin esimerkiksi maalaaminen luokkatilassa voi joillekin olla. Sattumalle taideprosessissa antautuminen laskee oman kokemuksen mukaan työskentelyn aloittamisen rimaa radikaalisti. Robotin toiminnan tarkkailu kehittää tietynlaista, taiteilijalle varsin tärkeää oivaltamisen kykyä, joka voi hyvinkin toimia inspiraation tai flow-tilan alullepanijana. Robotiikka soveltuisi myös mainiosti aineidenväliseen opetukseen, ja esimerkiksi itsenäisen taiteellisen työvälineen rakentaminen voisi hyvin soveltua isommaksi poikkitaiteelliseksi projektiksi. Robottitaide myös tuo tekniikan viimeisimmät saavutukset kovien luonnontieteiden parista kuvataideluokkaan asti ja voi päivittää kuvataiteeseen usein liitettävää käsityökeskeistä ajattelua monin tavoin, uusille tasoille.

Esimerkki robotiikan ja taiteen yhdistävästä aineidenvälisestä projektista

Poikkitaiteellinen projekti: rakenna plotteri, itsenäinen piirrin tai taiteilijan apulainen

Tämän poikkitaiteellisen projektin tavoitteena olisi robotisoitua teknologiaa ja taidetta yhdistelevä prosessi ja lopputulos, itsenäinen piirrin. Projekti on kokonaisuudessaan laaja ja haastava, ja sopisi sellaisenaan parhaiten lukiodiplomin kaltaisen, pidemmän aineidenvälisen projektin rungoksi. Projekti voidaan luontevasti jakaa teeman mukaan osiin, jotka karkeasti ovat (1.) toiminnan ja mekaniikan suunnittelu, (2.) rakentaminen, (3.) ohjelmointi, (4.) visuaalinen suunnittelu ja toteutus, sekä (5.) Työn analysointi ja raportointi. Opiskelija saisi oman suunnitelmansa ja projektinsa mukaan valita, mihin ainekokonaisuuteen hän minkäkin vaiheen yhdistää, mutta vaihe (1.) sopisi fysiikkaan, vaiheet (2.) ja (4.) kuvataiteeseen, (3.) ohjelmointiin/ATK:hon, sekä (5.) äidinkielen. Jokaiseen osioon kuulisi oma suunnitteluprosessinsa, jota seuraisi lukiodiplomin tapaan valvottu, mutta avustettu toteutus esimerkiksi kunkin oppiaineen tunnilla tai muulla sille varatulla ajalla.

Samankaltaista tehtävärunkoa voitaisiin pienin sovellutuksin hyödyntää myös

kuvataiteen perusopetuksen syventävillä kursseilla ja työpajoissa (Esim. Espoon kuvataidekoulu), joissa opetus on suunnattu 13-20 -vuotiaille. Tällöin koko projektin toteutus tapahtuisi kuvataiteen opetuksen osana ja sisältäisi projektia tukevaa yhteistä opetusta sekä oman projektin tuettua työstämistä.

Opiskelija oppii ensin ohjelmoinnin ja mekaniikan periaatteita ja käytännön toteutuksen alkeita, joiden osaamista hän hyödyntää itse suunnittelemassaan projektityössä. Tavoitteena on opiskelijan laajentunut osaaminen ja ymmärrys teknologian ja taiteen yhdistelmästä, joka sisältää ainakin ohjelmointia, mekaniikan hyödyntämistä sekä visuaalista suunnittelu- sekä rakennustyötä.

Robotti rajojen rikkojana ja ajatusten herättäjänä

Robottiikan käsitettä ensimmäisenä käyttänyt Isaac Asimov määritteli kirjallisuudessaan robotiikan ensimmäisen pääsäännön varsin selkeästi: robotti ei saa vahingoittaa ihmistä. Taiteen tarkoituksena on kuitenkin usein rikkoa rajoja ja herättää ajattelua, ja tuodakseen koko ajan meitä lähenevän koneproblematiikan konkreettisesti ulottuville, rakensi taiteilija ja robotisoija Alexander Reben robotin, jonka ainoana tehtävänä on vahingoittaa ihmistä. Hänen robottinsa on tehty tökkäämään sen huono-onnista tarkastelijaa neulalla. (Terdiman 2016)

Oma robottitaiteeni ei sodi ensimmäisen säännön periaatetta vastaan, mutta toinen sääntö voidaan etenkin taiteen näkökulmasta kyseenalaistaa: *”robotin on noudatettava ihmisolentojen sille antamia määräyksiä, paitsi jos ne ovat ristiriidassa Ensimmäisen pääsäännön kanssa.”* (Asimov 1942) Jos robotin avulla yritetään ilmentää ja aikaansaada satunnaisia tapahtumia, olisi tulosten kannalta optimaalista, jos ne tapahtuisivat täysin ihmisen vaikutuksen ulkopuolella. Tällä hetkellä luomani robottikokeilut hyödyntävät kumpikin sattumaa, mutta sattuma toteutuu määräämissäni rajoissa ja luodun systeemin mukaan – Roomban tapauksessa väärinkäytin sen alkuperäistä, siivoukseen tarkoitettua ohjelmistoa, *Drawmatic 1.0*:aan kehitin oman satunnaisgeneraattorin. Jotta robottitaide sotisi robotiikan toista pääsääntöä vastaan, niiden täytyy toimia tahattomasti väärin tai puutteellisesti. *Drawmatic 1.0:n* tapauksessa väärää toimintaa ilmeni jatkuvasti, joka loikin teoksen toiminnalle uuden ulottuvuuden, mielenkiintoisen sivupolun, joille herkiminen niihin puuttumisen sijaan synnytti itselle yllättäviä, positiivisiakin tapahtumia ja huomioita. Satunnaisuuteen perustuvan robottitaiteen ytimeen päästäänkin juuri tätä robotiikan toista pääsääntöä

rikkomalla: satunnaisuutta voidaan simuloida, luoda satunnaisuutta tuottavia systeemejä, mutta ihmisen kehittämänä nämä ovatkin vain tietyissä rajoissa toteutuvaa näennäistä satunnaisuutta: oikea satunnaisuus toteutuu ulkona mistään vaikutuksesta, tiedostamatta tai ennakoimatta. Tämä voisi sanoa antavan sattumalle luonnonvoimaa vastaavan aseman.

Jatkotutkimusmahdollisuudet ja mitä teen seuraavaksi

Tutkimani aiheen laajuus alkoi hahmottua vähitellen opinnäytteen edetessä, ja sopivan rajauksen ylläpitäminen osoittautui ajoittain yllättävän vaikeaksi. Alunperin ajatukseni oli keskittyä tasapainoisesti niin robotiikan mahdollisuuksiin niin taiteen kuin taidekasvatuksenkin näkökulmasta, mutta perehdyttyäni robotiikan ja taiteen historialliseen taustaan päätin tässä opinnäytteessä asettaa pääpainon taiteelle. Ajoittain oli myös hankala tehdä rajausta robottitaiteen ja muun teknologisen taiteen, kuten tietokonetaiteen välille. Koska opinnäytteeni tavoitteena ei ollut löytää yksiselitteisiä vastauksia tutkimiini kysymyksiin, vaan enemmänkin tuoda olennaisimpia kysymyksiä esiin ja kartoittaa erilaisia mahdollisuuksia, jättää tutkimukseni hyvän pohjan jatkotutkimuksen tekemiselle. Uskon opinnäytteeni tarjoavan luontevasti taustatietoja esimerkiksi taidekasvatukseen painottuvalle tutkimukselle.

Lähdin tekemään tätä opinnäytettä pelkän kiinnostuksen ja uteliaisuuden ajamana; minulla oli hyvin vähäiset tiedot käytännön robotiikasta valitessani tämän aiheen tutkimukseni kohteeksi. Syvennyin taiteen ja robotiikan teoriaan ja seurasin aktiivisesti aiheeseen liittyvää keskustelua. Kursseilla, joiden projektityönä toteutin tärkeimmän tutkimusvälineeni, Drawmatic 1.0:n, sain todella paljon arvokasta osaamista luovasta ohjelmoinnista sekä robotiikassa vaadittavaa teknologista tuntemusta. Käsitykseni aiheen ajankohtaisuudesta on vahvistunut opinnäytettä tehdessäni, sillä samaan aikaan on robotiikkaa ja taidetta yhdistävä opetus lähtenyt käyntiin usealla eri taholla, ja minulle on tutkimukseni ja etenkin Drawmaticin ansiosta tarjottu taiteen ja robotiikan opetusta sisältäviä työtehtäviä. Oma kiinnostus, uteliaisuus ja uuden luominen ovat itselleni riittäviä motivaattoreita tutkimuksen tekemiseen, mutta tutkimuksen merkitys itselleni on hahmottunut ja laajentunut entisestään myös sen aihepiiriin kuuluvien opetuskokonaisuuksien ilmaantumisen myötä. Pidän todennäköisenä, että tulen jatkossakin yhdistämään taidetta ja robotiikkaa niin taiteessa kuin taidekasvatuksessakin, sekä hyötymään tämän tutkimuksen puitteissa hankitusta tiedosta.

LÄHDELUETTELO

Ala-Illomäki, Kati: *Robotiikka ja Riihimäki*. 4.5.2017. Koti & Kaupunki – Riihimäen kaupungin viestintäjulkaisu. Viitattu 5.9.2018.

<http://kotikaupunki.riihimaki.fi/2017/05/04/robotiikka-ja-riihimaki/>

Bach, Ellen: *Luova ihminen (Om begrebet kreativitet)*. Tanskankielinen alkuperäisteos 1970, Suomentanut Paavo Löppönen. Delfiinikirjat. Helsinki: Otava, 1973.

Bowles, Jeremy: *The computerisation of European jobs*. 24.7.2014. Ajatushautomo Bruegel. viitattu 21.2.2019.

<http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>

Broeckmann, Andreas: *Machine Art in the 19th Century*. 2016 The Massachusetts Institute of Technology. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts; London, England.

Bryson, Joanna J.: *AI Ethics: Artificial Intelligence, Robots, and Society*. Viitattu 12.9.2018.

<http://www.cs.bath.ac.uk/%7Ejib/web/ai.html>

Dietrich, Frank: *Visual Intelligence: The First Decade of Computer Art (1965–1975)*. Computer Graphics and applications –julkaisu, heinäkuu 1985, digiversio. IEEE Computer Society. Viitattu 5.3.2019.

Dufva, Tomi: *The Answer is AI – What is the Question?* 15.1.2019. This Page Has Some Issues –blogi. Viitattu 26.2.2019

<http://www.thispagehassomeissues.com/blog/2019/1/15/tgt4zu5hvhze9uaw1wld5oib3v7f2w>

Dufva, Tomi & Dufva, Mikko: *Käsinkosketeltava digitaalisuus*. Futura 3/2016, digiversio. Viitattu 14.10.2018.

Espoon kuvataidekoulu: *Kuvataiteen perusopetus*.

<http://www.espoonkuvataidekoulu.fi/opetus/kuvataiteenperusopetus>

Galanter, Philip: *What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory*. 2003, digiversio.

Gayford, Martin: *Robot Art Raises Questions about Human Creativity*. Technology Review 15.2.2016. Viitattu 1.11.2017.

<https://www.technologyreview.com/s/600762/robot-art-raises-questions-about-human-creativity/>

Hannula, Mika; Suoranta, Juha; Vadén, Tere: *Otsikko uusiksi - taiteellisen tutkimuksen suuntaviivat*. 23°45, Juvenes Print, Tampere 2003. Julkaistu ilmaisena PDF-tiedostona 2012. Viitattu 5.5.2018.

http://netn.fi/sites/www.netn.fi/files/Hannula_Suoranta_Vaden_Otsikko_uusiksi-web_0.pdf

Hanson Robotics: *Sophia*. Viitattu 20.2.2019

<https://www.hansonrobotics.com/sophia/>

Hayles, Katherine N: *How We Became Posthuman - Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*. 1999, The University of Chicago Press, Chicago & London. Digiversio.

Helsingin yliopisto: *Ohjelmoinnin ja robotiikan opetuksen pedagogiset perusteet*, 27.6.2018, kurssikuvaus. Viitattu 20.2.2019.

<https://courses.helsinki.fi/fi/edum025>

Herath, Damith, Kroos, Christian & Stelarc: *Robots and Art - Exploring an Unlikely Symbiosis*. Springer 2016, digiversio.

Jämsen, Perttu: *Robotisaatio muuttaa taloutta ja työelämää*. Sitran digiartikkeli, 26.2.2017, viitattu 22.9.2018.

<https://www.sitra.fi/blogit/robotisaatio-muuttaa-taloutta-ja-tyoelamaa/>

Kartio, Kai; Martin, Kaj; Rehor, Petr & Springfeldt, Björn: *Jean Tinguely (1925-1991)*. Näyttelyjulkaisu Jean Tinguely-näyttelyyn 28.2.-26.5.2014. Amos Andersonin taidemuseon julkaisuja, uusi sarja nro 92.

Mori, Masahiro: *The Uncanny Valley: The Original Essay*. 1970, digiversio 2012. Viitattu 24.8.2018.

<http://web.ics.purdue.edu/~drkelly/MoriTheUncannyValley1970.pdf>

Salmi, Hannu; Salmi, Leena et al: *Serendipisyys: onnekkaiden oivallusten historiaa tieteessä*. Luento. Tieteen päivät 11.1.2015

Salosensaari, Rainer: *Sattuma mielenfilosofiassa - muutamia hajanaisia huomioita*. Agon 2/2005, 4-7

Sihvola, Ari: *Sattuma ja strategiset valinnat*. Tieteessä tapahtuu 2/2015, 25-27

Spartacus Educational: *Spinning Jenny*. Viitattu 27.9.2018.

<https://spartacus-educational.com/TEXjenny.htm>

Royston M. Roberts: *Serendipisyys: Sattuma tieteessä, onnekkaiden oivallusten historia*. Suomentanut Leena Salmi, Hannu Salmi, Timo Paukku. Yliopistopaino, 1998.

Taylor, Grant D: *When the Machine Made Art - The Troubled History of Computer Art*. International Texts in Critical Media Aesthetics, Volume 8. Bloomsbury 2014, digiversio

Teller: *Tim's Vermeer*, 2013. 1h 20min.

Terdiman, Daniel: *This Robot Intentionally Hurts People - And Makes Them Bleed*. Fast Company Magazine, 16.2.2016, digiartikkeli. Viitattu 4.5.2018.

<https://www.fastcompany.com/3059484/this-robot-intentionally-hurts-people-and-makes-them-bleed>

Tujula, Iiro: *Esteettinen teknologiakasvatus. Näkökulma taidekasvatuksen ja teknologiakasvatuksen integraatioon*. Taiteen maisterin opinnäytetyö, kuvataidekasvatuksen koulutusohjelma. 2016 Aalto-yliopiston taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu.

Uusikylä, Kari; Piirto, Jane: *Luovuus - taito löytää, rohkeus toteuttaa*. Atena 1999.

Video Drawmatic 1.0:sta toiminnassa Sculpture Now! -kurssin loppunäyttelyssä:

https://drive.google.com/open?id=1avaDo7_KzZQa5G5VWcAj6jvyac6wRRYX

Video Roombasta piirtämässä:

<https://drive.google.com/open?id=0B3ns53jj6LI2V0RldW56TWZxRHM>

Kaikki kuvat, videot ja grafiikat © Ossi Poijärvi 2018-2019

